



SISSA

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati
Master in Comunicazione della Scienza “Franco Prattico”

Se un'afosa notte d'inverno un narratore
Storie per costruire una cittadinanza scientifica nei
percorsi didattici sulla crisi climatica

Candidata:
Cecilia Collà Ruvolo

Relatore:
Daniele Gouthier

Correlatore:
Salvatore Fruguglietti

Anno Accademico: 2019/2020

Indice

| | |
|---|----|
| Contesto e domanda di ricerca..... | 4 |
| 1.1 It's our time to rise up!..... | 4 |
| 1.2 Le assemblee cittadine e la cittadinanza scientifica..... | 7 |
| 1.3 Da dove partire?..... | 10 |
| 1.4 Domanda di ricerca..... | 16 |
| Metodologia..... | 18 |
| Inquadramento sulla crisi climatica..... | 23 |
| 3.1 Il punto a cui siamo arrivati: qualche dato..... | 23 |
| 3.2 Effetti sulla salute e sulla società..... | 29 |
| 3.3 Le origini: viviamo davvero nell'Antropocene?..... | 31 |
| Raccontare la scienza..... | 37 |
| 4.1 Perché raccontiamo storie?..... | 37 |
| 4.2 Le narrazioni nella comunicazione della scienza..... | 40 |
| 4.3 Il romanzo di fronte alla crisi climatica: trovare le parole..... | 47 |
| Lascia che ti racconti una storia..... | 51 |
| 5.1 Percepire l'urgenza: la scuola in un clima che cambia..... | 51 |
| 5.1.1 Accorciare le distanze..... | 51 |
| 5.1.2 L'importanza del clima a scuola..... | 52 |
| 5.1.3 La formazione insegnanti..... | 54 |
| 5.1.3 A scuola..... | 56 |
| 5.2 Coinvolgimento, azione e apprendimento: storie e narrazioni..... | 58 |
| 5.3 Quali narrazioni per la crisi climatica a scuola..... | 61 |
| 5.3.1 Quanta scienza nelle storie?..... | 63 |
| 5.3.2 In bilico tra speranza e paura..... | 65 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.3 Prospettive..... | 67 |
| Raccontatemi una storia..... | 69 |
| 6.1 Verso la cittadinanza scientifica..... | 69 |
| 6.2 Da spettatori ad attori..... | 71 |
| 6.3 La partecipazione: costruttori di storie..... | 73 |
| 6.3.1 La costruzione di un ragionamento collettivo senza paura di sbagliare..... | 74 |
| 6.3.2 La rielaborazione e la trasformazione del sapere in storia..... | 75 |
| 6.3.3 Non solo parole..... | 79 |
| 6.4 Il difficile rapporto con la scuola..... | 81 |
| 6.4.1 Gli spazi..... | 84 |
| 6.4.2 La relazione tra studenti e insegnanti..... | 84 |
| 6.4.4 I tempi..... | 86 |
| 6.5 Dall'individuo alla collettività..... | 87 |
| 6.5.1 Le relazioni nel gruppo..... | 88 |
| 6.5.2 Ciascuno nel suo ruolo..... | 90 |
| Conclusioni..... | 93 |
| 7.1 Uno sguardo d'insieme..... | 93 |
| 7.2 La crisi a scuola..... | 94 |
| 7.3 Gli studenti in prima persona..... | 97 |
| 7.4 Storytelling e cittadinanza scientifica..... | 101 |
| Bibliografia e sitografia..... | 103 |

Contesto e domanda di ricerca

1.1 It's our time to rise up!

È venerdì 15 marzo 2019, 2.233 città di 128 paesi in tutto il Pianeta hanno visto più di 1,4 milioni di studenti marciare per la crisi climatica.¹ È il primo degli scioperi globali per il clima coordinati dal movimento Fridays For Future per chiedere ai politici e ai leader mondiali, ai “grandi della Terra”, di agire per contenere la crisi climatica e salvare il futuro. Da quel momento si sono succedute molte iniziative e altri quattro scioperi globali per il clima, coinvolgendo un numero sempre crescente di persone con il consenso non solo di studenti di ogni età, ma di adulti e scienziati. «I sindacati che rappresentano centinaia di milioni di persone in tutto il mondo si sono mobilitati. I dipendenti hanno lasciato il posto di lavoro, i medici e le infermiere hanno marciato e i lavoratori di aziende come Amazon, Google e Facebook sono usciti per unirsi agli scioperi climatici», riporta il Guardian.²

L'ispirazione del movimento e della mobilitazione globale viene dall'allora sedicenne svedese Greta Thunberg che, alla vigilia delle elezioni del 9 settembre, nell'agosto del 2018, per tre settimane non è andata a scuola per sedersi davanti al parlamento svedese e protestare perché venissero adottate le misure necessarie per far fronte alla crisi climatica, dalla quarta settimana ha cominciato a protestare il venerdì dopo le lezioni. Era dal 2010 che Greta si interessava al cambiamento climatico e cambiava le sue abitudini per reagire a questa crisi mondiale. Ispirata dalle manifestazioni dei ragazzi di Parkland per il controllo della vendita delle armi negli Stati Uniti³, nel 2018 decide di manifestare perché la crisi climatica venga presa sul serio.⁴

La solitudine di Greta davanti ai gradini del parlamento si è trasformata in un movimento globale, che ha riunito giovani da tutto il mondo, con la volontà di cambiare le proprie abitudini e la necessità di incidere sulle scelte collettive, per richiamare la politica alle proprie responsabilità verso il pianeta e verso le nuove generazioni. Cambiare le proprie

1 D. Carrington, “School climate strike: 1.4 million people took part, say campaigners”, *The Guardian*, 19 marzo 2019.

2 S. Laville, J. Watts, “Across the globe, millions joins biggest climate protest ever”, *The Guardian*, 21 settembre 2019. Traduzione di ValigiaBlu.

3 In seguito alla strage del 14 febbraio 2018 nella Marjory Stoneman Douglas High School di Parkland in Florida, un gruppo di studenti ha creato il movimento #NeverAgain per il controllo della vendita delle armi negli Stati Uniti che ha portato alcuni passi avanti nella legislazione in proposito e a diverse manifestazioni per sensibilizzare sull'argomento a partire dalla March for Our Lives svolta a livello nazionale il 24 marzo 2018. In R. Aiello, “La marcia dei ragazzi sopravvissuti alla strage di Parkland: il coraggio di trasformare il dolore in speranza anche grazie alla forza dei social”, *ValigiaBlu*, 23 marzo 2018.

4 ValigiaBlu, *Tutto quello che c'è da sapere sul cambiamento climatico*, febbraio 2020, pp.4437-442.

abitudini individuali è importante ma non basta perché «abbiamo bisogno che la politica ci agevoli con leggi adeguate per rendere più facili i processi virtuosi e penalizzando, invece, quelli che creano dei danni, soprattutto intergenerazionali».⁵

Sulla figura di Greta e sugli scioperi degli studenti si sono sprecate critiche, attacchi ignobili e complottisti, per distogliere l'attenzione da ciò che è più importante. Non è tanto di Greta che si deve parlare, rischiando di cadere in celebrazioni personali o di dar occasione ad attacchi mediatici, ma del movimento e delle mobilitazioni che ha ispirato. Si tratta della più grande mobilitazione globale mai avvenuta per mostrare pubblicamente il dissenso verso le politiche che non permettono di contenere i danni ambientali che invece continuano a produrre. Ha permesso di portare la crisi climatica all'attenzione di tutti e di rafforzare il consenso sociale sulla necessità di reagire, di fare pressione sui politici e di mettere in discussione la struttura del mondo, perché questa crisi richiede interventi strutturali senza precedenti, riguarda la società intera, in ogni suo strato, e i conflitti e i rapporti a livello nazionale e internazionale. È un movimento che si basa sulla scienza e sulla democrazia, non vede nelle istituzioni nemici ma chiede che siano alleati, ne riconosce i poteri e quindi richiede che si assumano le responsabilità che da questi poteri derivano.

La mobilitazione di massa per il clima degli ultimi anni non ha visto solo Greta Thunberg e le ragazze e i ragazzi di Fridays For Future come protagonisti, ma anche altri movimenti, come Extinction Rebellion che si differenzia dai Fridays For Future innanzi tutto per l'approccio più radicale e per il fatto che non coinvolge solo i più giovani. XR (Extinction Rebellion), con il supporto di circa cento accademici e scienziati britannici, è nato a Londra nell'autunno 2018 perché venissero prese subito misure adeguate per affrontare la crisi climatica.⁶ Si tratta di un movimento pacifico di disobbedienza civile con tre principali rivendicazioni: la completa trasparenza da parte dei governi, l'azione immediata per rispettare gli accordi di Parigi e l'istituzione di assemblee cittadine deliberative, in cui si costruisca un confronto tra un campione di popolazione ed esperti del clima in modo da acquisire la forza e la consapevolezza necessari per produrre un cambiamento e orientare le forze politiche. Quest'ultimo punto è stato ispirato

5 L. Mercalli a RAI radio 3 nella trasmissione Tutta la città ne parla del 14 marzo 2019.

6 "Facts about our ecological crisis are incontrovertible. We must take action", lettera pubblicata da *The Guardian*, 26 ottobre 2018: <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/26/facts-about-our-ecological-crisis-are-incontrovertible-we-must-take-action>

dall'assemblea cittadina istituita in Irlanda che ha portato nel 2018 al referendum per l'abrogazione del divieto di aborto. Il movimento si è diffuso in tutto il mondo e anche in Italia, dove nell'autunno 2020 i ribelli del clima hanno manifestato principalmente contro i sussidi del governo all'Eni e soprattutto per invitare chi lavora nell'informazione a parlare di cambiamento climatico denunciando la scarsa copertura mediatica di questa crisi in Italia, accusa dimostrata poi dalla reazione dei media alle proteste.⁷

Queste mobilitazioni diffuse in tutto il mondo spostano la crisi climatica da problema ambientale a questione globale, da argomento della politica ad argomento dell'umanità, restituiscono spazio alla dimensione della discussione e decisione collettiva. È un'opportunità. Secondo il New York Times, i giovani si stanno mobilitando in tutto il mondo come nessun'altra generazione prima di loro⁸. Riportando le parole di Alessandro Rosina, professore di Demografia all'Università Cattolica di Milano e coordinatore del Rapporto Giovani dell'Istituto Toniolo:

[Il cambiamento climatico è un tema che] si dimostra appassionare, non solo interessare, le nuove generazioni come pochi altri temi. Questo è importante perché viviamo in un mondo molto complesso in cui va gestita e capita la complessità. Quindi i giovani hanno bisogno di appassionarsi per poi capire meglio e agire da protagonisti per migliorare il futuro proprio e collettivo e fare scelte nel presente che abbiano ricadute virtuose nel futuro.⁹

Nelle nuove generazioni è cambiato il senso di partecipazione: non è più legato all'appartenenza a un gruppo o a un partito, che guida nelle scelte, ma è legato ai temi in sé, che sono di interesse trasversale. Il movimento Fridays For Future e le manifestazioni dell'ultimo anno mostrano che il tema della crisi climatica è capace di animare e appassionare i giovani portandoli a partecipare attivamente. Questa è di per sé una grande occasione di formazione:

La partecipazione stessa, l'interessamento stesso, sollevare lo sguardo dal presente e guardare al futuro, l'idea che si possano cambiare le cose cercando di capire meglio e agendo con gli altri, collettivamente, va aldilà del tema [della crisi climatica], perché va a migliorare il senso di cittadinanza attiva delle nuove generazioni, quindi diventa fortemente formativo, diventa un laboratorio di cittadinanza attiva.¹⁰

7 T. Ballerini, Le azioni di Extinction rebellion in difesa di un mondo malato, *Internazionale*, 16 ottobre 2020.

8 S. Sengupta, Protesting Climate Change, "Young People Take to Streets in a Global Strike", *The New York Times*, 21 settembre 2019.

9 A. Rosina a RAI radio 3 nella trasmissione Tutta la città ne parla del 14 marzo 2019.

10 *Ibidem*.

1.2 Le assemblee cittadine e la cittadinanza scientifica

La necessità e il desiderio dei cittadini di comprendere e partecipare alle decisioni sulle questioni climatiche, così come su altri argomenti legati alla scienza che possono influenzare radicalmente la vita nostra e delle prossime generazioni (come la gestione dei rifiuti, l'editing genetico, gli OGM, e molti altri), può trovare spazio in forme di democrazia deliberativa che si stanno diffondendo in tutta Europa. Si tratta di integrazioni che possono affiancare le più consuete forme di democrazia rappresentativa, in cui le scelte sono delegate a rappresentanti eletti, e diretta, in cui i cittadini sono chiamati a esprimersi direttamente come nel caso dei referendum. Queste due forme sono ancora limitate in quanto in un caso non permettono di partecipare in modo concreto e diretto, mentre nell'altro possiamo intervenire, indipendentemente dalla nostra conoscenza sugli argomenti, rispondendo in modo netto a domande complesse che richiederebbero risposte adeguate. Secondo il giornalista scientifico e scrittore Pietro Greco, la democrazia deliberativa che affianchi la rappresentativa e la diretta potrebbe essere la forma di partecipazione che risponde a questi limiti.¹¹

Nel 2020 in Gran Bretagna un'assemblea cittadina, come quelle richieste da Extinction Rebellion, è stata costituita e a settembre ha consegnato le sue raccomandazioni al parlamento inglese. La UK Climate Assembly ha coinvolto 110 partecipanti, scelti con un metodo tale da ottenere un campione casuale e rappresentativo della popolazione del Regno Unito. Si sono incontrati per quattro fine settimana per ascoltare e interagire con esperti del clima, rappresentanti di associazioni ambientaliste e di industrie, discutere fra loro con l'aiuto di facilitatori e votare al fine di deliberare le raccomandazioni da portare in parlamento.¹²

Stando ai dati dell'OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) riportati da Science, negli ultimi anni si stanno diffondendo sempre di più forme di democrazia deliberativa, in particolare sulla crisi climatica e su altri temi legati alla scienza.¹³ Per esempio in Irlanda sono state istituite assemblee cittadine, portando nel 2018 al referendum per la legalizzazione dell'aborto e a un piano per quadruplicare la carbon tax entro il 2030. Nel 2020 in Francia un'assemblea cittadina ha proposto al governo 149 consigli sulle politiche ambientali di cui 146 sono stati accettati, tra cui la definizione di un nuovo crimine, l'*ecocidio*, e l'aggiunta degli obiettivi per far fronte alla crisi

11 P. Greco, "Potere al popolo", *BOLive*, 5 novembre 2020.

12 C. O'Grady, "Jury duty for global warming: citizen groups help solve the puzzle of climate action", *Science*, 29 ottobre 2020.

13 *Ibidem*.

climatica all'interno della costituzione francese. Si sono proposte iniziative di questo tipo anche in Danimarca, Scozia e Spagna, ma per via della pandemia di COVID-19 sono state rimandate. A livello locale iniziative di questo tipo a proposito delle politiche ambientali sono ancora più comuni.¹⁴

In Italia qualche passo lo si sta facendo, per esempio, la città di Bologna, il 30 settembre 2019, è stata il primo comune italiano a dichiarare lo stato di emergenza climatica ed ecologica, andando incontro alle richieste di Extinction Rebellion Italia e proponendosi diversi obiettivi tra i quali anche la costituzione di assemblee cittadine.¹⁵ Ma non è ancora abbastanza, in genere «noi non siamo quasi mai – certo non a livello regionale e nazionale – chiamati a esercitare ed esporre le nostre opinioni informate. La nostra domanda di diritti di cittadinanza scientifica e di compartecipazione viene così elusa».¹⁶

Tuttavia le mobilitazioni dal basso che stiamo vedendo negli ultimi anni dimostrano una crescente domanda di partecipazione, che era già stata riconosciuta dall'Unione Europea con la convenzione di Århus del 1998.¹⁷ Secondo Pietro Greco, questo è tipico della società in cui viviamo, che possiamo definire *società della conoscenza*. Ossia una società in cui la conoscenza, e ancora prima la scienza, sono «il motore del sistema produttivo e della stessa dinamica sociale»¹⁸, il valore economico di un bene è determinato non dalle materie prime ma dalla conoscenza che ha portato alla sua produzione. Questo comporta una profonda modifica dei rapporti tra scienza e società, tra comunità scientifica, stato, industrie e cittadini. Di conseguenza diventa necessaria anche una modifica del processo democratico con l'estensione dei diritti di un nuovo tipo di cittadinanza che viene chiamata *cittadinanza scientifica*.

14 C. O'Grady, "Jury duty for global warming: citizen groups help solve the puzzle of climate action", *Science*, 29 ottobre 2020.

15 Comune di Bologna: <http://comunicatistampa.comune.bologna.it/2019/consiglio-comunale-approvati-tre-ordini-del-giorno-sullundefinedemergenza-climatica>

16 P. Greco, "Potere al popolo", *BOLive*, 5 novembre 2020.

17 Si tratta di una convenzione firmata dalla Comunità Europea nel 1998 ed entrata in vigore nel 2001 con gli obiettivi di dare diritto ai cittadini ad accedere alle informazioni e a partecipare alle scelte in materia ambientale e di facilitare l'accesso alla giustizia relativa a questi argomenti. Fonti:

Unione Europea, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128056>

ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, traduzione del testo della convenzione al link: https://www.isprambiente.gov.it/it/garante_aia_ilva/normativa/Normativa-sull-accesso-alle-informazioni/normativa-sovranaazionale/convenzione_aarhus_25_06_1998.pdf

18 P. Greco, "Giancarlo Quaranta, pioniere dei diritti di cittadinanza scientifica", 16 dicembre 2015, per Centro Studi Città della Scienza, al link: <http://www.cittadellascienza.it/centrostudi/2015/12/giancarlo-quaranta-pioniere-dei-diritti-di-cittadinanza-scientifica/>

[Nella società della conoscenza la politica della ricerca determina non solo] quanto si spende nella produzione di nuova conoscenza, ma anche in quale tipo di conoscenza e per quali applicazioni. Non si tratta di decisioni astratte. Ma di decisioni che informano l'economia, rimodellano la società, investono l'etica.¹⁹

La politica che detta le regole per l'evoluzione e lo sviluppo della conoscenza diventa la base anche della dimensione economica e sociale di un paese, quindi riguarda tutti. Queste decisioni possono essere affrontate in modo autoritario, ritenendole troppo tecniche e complesse per i cittadini e pertanto delegate a specialisti esperti, oppure in modo partecipativo, quando le decisioni sono prese su base democratica nel tentativo di fare della conoscenza un vantaggio per tutta la società. Nel primo caso le scelte vengono imposte ai cittadini, rischiando di arrivare a forme di assolutismo etico o di militarizzazione del territorio. Nel secondo caso è necessario lavorare sulla costruzione del senso di cittadinanza scientifica in modo che i cittadini informati e consapevoli possano partecipare alle decisioni con forme di democrazia deliberativa.

La conoscenza non deve essere fonte di esclusione sociale ma di inclusione e perché possa crescere e dimostrarsi uno strumento per combattere le disuguaglianze «la politica della ricerca è (deve diventare) oggetto del dibattito pubblico».²⁰

La domanda di partecipazione di tutti i cittadini a scelte tecniche, lo ripetiamo, è tipica della società della conoscenza. Ed è ineludibile. Ma se male organizzata, se chiama a esprimersi cittadini non informati espone la società ai venti della demagogia. Se invece è bene organizzata e chiama a esprimersi cittadini sempre più consapevoli, allarga gli spazi di democrazia senza cedere nulla all'efficienza e all'efficacia delle scelte.²¹

Non c'è una definizione chiara di cittadinanza scientifica, dice Pietro Greco, ma non si tratta solo della sua dimensione politica, «ovvero un metodo democratico per effettuare scelte che coinvolgono la scienza su questioni eticamente sensibili».²² Come abbiamo già citato, ci sono anche una dimensione sociale ed economica dei diritti di cittadinanza scientifica: la scienza e le sue applicazioni devono essere a vantaggio di tutti con una redistribuzione dei benefici che ne conseguono, «combattendo i monopoli e gli oligopoli della conoscenza»²³ per risolvere le disuguaglianze. Ciò significa, sottolinea Pietro Greco,

19 P. Greco, "Giancarlo Quaranta, pioniere dei diritti di cittadinanza scientifica", 16 dicembre 2015, per Centro Studi Città della Scienza, al link:

<http://www.cittadellascienza.it/centrostudi/2015/12/giancarlo-quaranta-pioniere-dei-diritti-di-cittadinanza-scientifica/>

20 *Ibidem*.

21 P. Greco, "Potere al popolo", *BOLive*, 5 novembre 2020.

22 P. Greco, Comunicazione e cittadinanza scientifica, in *Le parole della scienza, Comunicare nell'era della conoscenza*, Egea, Milano, 2017.

23 *Ibidem*.

che bisogna costruire i diritti di cittadinanza scientifica attraverso la modifica dei rapporti tra stato, comunità scientifica, imprese e cittadini.

Serve un dialogo rispettoso e maturo tra stato e comunità scientifica, per arrivare a un dibattito pubblico sulla politica della ricerca che sia fertile. Analogamente il rapporto tra imprese e comunità scientifica deve essere maturo e trasparente e trovare un equilibrio tra la necessità di produrre utili e quella di portare avanti la ricerca, anche di base, in autonomia. In questo può essere d'aiuto lo stato che ha diversi compiti:

Indicare gli indirizzi generali di sviluppo; finanziare la ricerca di base, o curiosity-driven o comunque non immediatamente applicabile, verso cui le imprese non hanno interesse eccessivo; garantire che l'accesso alla conoscenza "bene pubblico" sia pieno e non venga svuotato di contenuto; garantire che l'uso della conoscenza sia libero e sia praticabile, in linea di principio, da tutti; favorire la costruzione di un ambiente adatto all'innovazione.²⁴

Anche il rapporto tra imprese e cittadini deve essere cooperativo e trasparente senza che le leggi di mercato eludano i diritti dei cittadini alla sicurezza e all'accesso alla conoscenza e alle sue applicazioni. I nuovi rapporti tra cittadini e stato, infine, dovrebbero tradursi in una maggiore partecipazione pubblica alle decisioni.

Ma in primo luogo la cittadinanza scientifica deve svilupparsi nella sua dimensione culturale con il diritto di accesso all'informazione e alla conoscenza, ma anche alla produzione di informazione e conoscenza. La costruzione di cittadinanza scientifica parte dall'informazione e dalla conoscenza, quindi assume un ruolo fondamentale la comunicazione della scienza, che deve essere un dialogo tra comunità scientifica e cittadini attraverso tutti i canali possibili, dai mass media alla scuola, ma anche attraverso l'Università e i centri di ricerca stessi.

1.3 Da dove partire?

Per costruire la cittadinanza scientifica, nella sua dimensione culturale e sociale, così fondante per la democratizzazione della società della conoscenza, si può partire dalla scuola. È a scuola che Greta scopre la crisi climatica, a otto anni. Dai giovani di Fridays For Future la scuola viene vista come luogo fondamentale per la sensibilizzazione delle nuove generazioni, come occasione di scoperta e di confronto tra i giovani e gli adulti. Ma chiedono posizioni nette anche in questo caso: Fridays For Future Italia al Ministro

24 P. Greco, "Giancarlo Quaranta, pioniere dei diritti di cittadinanza scientifica", 16 dicembre 2015, per Centro Studi Città della Scienza, al link: <http://www.cittadellascienza.it/centrostudi/2015/12/giancarlo-quaranta-pioniere-dei-diritti-di-cittadinanza-scientifica/>

Fioramonti, che aveva appoggiato gli scioperi di settembre 2019 con una circolare ai dirigenti scolastici, ha espresso necessità molto concrete, quali aumentare i fondi alla scuola e alla ricerca, modifiche ai programmi scolastici, chiudere i rapporti con industrie e aziende non sostenibili, in particolare le convenzioni per le attività di alternanza scuola lavoro e di stage.

La scuola non è solo il luogo in cui possono essere forniti a tutti gli strumenti necessari per capire e poter parlare di clima, ma è anche un luogo di socializzazione e di confronto, che può contribuire alla costruzione di relazioni tra pari, relazioni tra bambini o giovani e adulti, ma anche una relazione tra lo studente e il mondo esterno alla famiglia. È un luogo dove si scopre il nuovo e il vecchio e si possono fornire ispirazioni, maturare opinioni e cambiare idee e abitudini. Ed è anche un luogo in cui si produce nuova conoscenza.

Sono tutte responsabilità importanti. In alcuni casi vengono portate avanti con più efficacia di altri. Ma a volte la rigidità di una struttura troppo formale, della dinamica lezione-studio-interrogazione, può non essere efficace per raggiungere tutti questi obiettivi. A volte non risulta adatta a coinvolgere, a incoraggiare e a suscitare passioni e azioni. Già dal 2000, con il *Memorandum per l'istruzione e la formazione permanente* e con le conclusioni del Consiglio Europeo di Lisbona, è chiaro che il «buon esito della transizione ad un'economia e una società basate sulla conoscenza deve essere accompagnato da un orientamento verso l'istruzione e la formazione permanente»,²⁵ che vengono definite come «ogni attività di apprendimento finalizzata, con carattere di continuità, intesa a migliorare conoscenza, qualificazioni e competenze». Dopodiché vengono distinti tre diversi tipi di apprendimento:

- **l'apprendimento formale** che si svolge negli istituti d'istruzione e di formazione e porta all'ottenimento di diplomi e di qualifiche riconosciute;
- **l'apprendimento non formale** che si svolge al di fuori delle principali strutture d'istruzione e di formazione e, di solito, non porta a certificati ufficiali. L'apprendimento non formale è dispensato sul luogo di lavoro o nel quadro di attività di organizzazioni o gruppi della società civile (associazioni giovanili, sindacati o partiti politici). Può essere fornito anche da organizzazioni o servizi istituiti a complemento dei sistemi formali (quali corsi d'istruzione artistica, musicale e sportiva o corsi privati per la preparazione degli esami);
- **l'apprendimento informale** è il corollario naturale della vita quotidiana. Contrariamente all'apprendimento formale e non formale, esso non è necessariamente intenzionale e può pertanto non essere riconosciuto, a volte dallo stesso interessato, come apporto alle sue

25 Commissione delle comunità europee, *Memorandum sull'istruzione e la formazione permanente*, Bruxelles, 30 ottobre 2000.

conoscenze e competenze.

Dai diversi tipi di apprendimento ne consegue che esistono diversi contesti in cui una persona apprende durante tutto l'arco della sua vita: formali (istituzioni dedicate all'apprendimento come scuole o università), non formali (come il posto di lavoro) e informali (contesti quotidiani come la famiglia, ma anche musei, festival, riviste, mass media).

È ufficialmente cambiato il modo di vedere l'apprendimento e viene riconosciuto che esistono contesti e modi diversi in cui apprendere. Allora, per far fronte a questo cambiamento e alle nuove esigenze della società la scuola, contesto di apprendimento formale, «deve costruire ambienti educativi integrati, cioè praticare una *didattica di interazioni* tra contesti formali, non formali e informali, superando la tradizionale impostazione metodologica che parte dal formale per andare al non formale e all'informale e non viceversa».²⁶

Educare alla partecipazione – su argomenti scientifici o meno –, alla democrazia, al dialogo, oltre che far conoscere contenuti, sono obiettivi che possono essere raggiunti più facilmente attraverso l'integrazione dei diversi contesti e tipologie di apprendimento. Infatti, secondo il report *Learning Science in Informal Environments* del National Science Council riportato in una review da Paola Rodari, nel contesto informale le persone

1. Vivono esperienze interessanti, coinvolgenti e stimolanti, e vengono motivate ad acquisire nuove conoscenze sui fenomeni del mondo fisico e naturale;
2. Riescono a produrre, capire, ricordare e utilizzare concetti, spiegazioni, argomentazioni, modelli e fatti relativi alla scienza;
3. Manipolano, testano, esplorano, predicono, osservano e danno senso al mondo fisico e naturale;
4. Riflettono sulla scienza come modo di conoscere; sui suoi processi, concetti e istituzioni; riflettono sul loro stesso processo di apprendimento;
5. Partecipano ad attività scientifiche e a pratiche di apprendimento assieme ad altre persone, usando lessico scientifico e strumenti specifici;
6. Pensano se stesse come persone che apprendono la scienza, e si costruiscono un'identità di persone che conoscono, usano e talvolta contribuiscono alla produzione del sapere

26 B. Urdanch, *Diversi modi di imparare nella società della conoscenza*, Loescher editore, <https://didatticainclusiva.loescher.it/diversi-modi-di-imparare-nella-societa-della-conoscenza.n8046>

scientifico.²⁷

Questi sei aspetti non sono tutti peculiari dei contesti informali, alcuni sono comuni anche ai contesti formali, però i punti 1 e 6 sembrano essere più sviluppati nell'educazione informale. Il contesto informale fa sì che la scienza risulti suscitare più emozioni stimolando così interesse, coinvolgimento e motivazione (1) e modifica la percezione che le persone hanno di loro stesse in quanto soggetti dell'apprendimento e questo porta a un diverso rapporto tra loro e l'imparare e il fare scienza (6).

In realtà nel documento non si fa menzione delle competenze di cittadinanza scientifica, mentre, come sottolinea Paola Rodari:

E' quindi un peccato che il documento, su altri aspetti così attento alla società contemporanea e così dettagliato, trascuri questo particolare aspetto; forse un settimo, nella classificazione proposta, o anche solo un insieme di consapevolezza, conoscenze e abilità trasversali agli altri aspetti, che però andrebbe quanto meno evidenziato, data la sua importanza cruciale nella società contemporanea.²⁸

All'interno del contesto scolastico si possono integrare le metodologie formali con quelle informali per esempio attraverso attività extrascolastiche come la visita a musei, festival o teatri oppure portando le attività stesse a scuola, attraverso dei *laboratori*. Possiamo intendere il laboratorio come «uno spazio attrezzato in cui si svolge un'attività centrata su un certo oggetto», in cui sia lo spazio sia l'attività sono scelti in modo adeguato per favorire un apprendimento di tipo esperienziale, l'imparare facendo.²⁹

Lo spazio può essere anche l'aula scolastica ma in quel caso è bene che venga riorganizzata in un modo più adatto al tipo di laboratorio da svolgere: l'aula è fatta in modo da favorire l'ascolto dell'insegnante da parte degli alunni, un'attività verbale unilaterale, mentre nei laboratori gli studenti sono i protagonisti e interagiscono e agiscono, questo determina un utilizzo dello spazio differente.³⁰ Per questo quando un'operatore esterno, oppure l'insegnante, porta un'attività non formale in classe «riorganizzare gli spazi e creare un laboratorio temporaneo è un'operazione che si rende spesso necessaria»³¹ per evitare l'impostazione frontale tra operatore e studenti indotta dalla posizione dei banchi.

27 P. Rodari, *Learning science in informal environments: people, places and pursuits. A review by the US National Science Council*, in «Jcom», 08(03) (2009).

28 *Ibidem*.

29 M. Baldacci, *Il laboratorio come strategia didattica*, https://www.ipsiasar.it/files/Baldacci_Laboratorio.pdf

30 *Ibidem*.

31 L. Alfonsi, R. Ghattas, A. Gnucchi, *Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica*, Scienza Express edizioni, 2011, p.90.

In quanto all'oggetto del laboratorio, questo sarà uno o più temi in un contesto disciplinare o multidisciplinare.³²

Le attività di tipo informale possono spaziare tra diversi filoni a seconda degli obiettivi che si pongono e di come funzionano. Ne esistono molte tipologie, per esempio science show e spettacoli scientifici, visite guidate, laboratori sperimentali, caffè scientifici, giochi educativi, attività di manipolazione e costruzione di oggetti, basate su metodi del *making* (fare) e del *tinkering* (armeggiare), storytelling, e non solo. Come spiega Paola Rodari, «un numero sempre maggiore di iniziative di educazione informale hanno lo scopo esplicito di promuovere la costruzione di questi saperi [di cittadinanza scientifica] e delle pratiche ad essi connesse»,³³ in questi rientrano i caffè scientifici, i giochi di discussione (discussion games), i metodi partecipativi (participatory procedures) quali le giurie di cittadini (citizens juries) o le consensus conference, ma anche le mostre in cui i visitatori alla fine sono chiamati a esprimere una loro opinione e a confrontarla con gli altri.³⁴

Spesso il laboratorio a scuola viene condotto da un operatore esterno, che potrebbe essere un animatore scientifico, ma anche un comunicatore della scienza, un educatore, un attore, un ricercatore, dipenderà dalla tipologia di attività, oppure da una collaborazione tra l'operatore e l'insegnante (o gli insegnanti) oppure ancora dall'insegnante stesso. Qual è il ruolo di chi conduce un'attività informale in una classe? «È un maestro di metodo più che di conoscenze»,³⁵ con l'obiettivo di trasmettere un metodo di ricerca individuale e alcuni contenuti agli studenti e anche all'insegnante, diventando una fonte di formazione indiretta.³⁶ Nel contesto scolastico chiaramente la componente didattica assume un peso maggiore rispetto a contesti come musei o festival ma proprio per questo si deve abbandonare il registro didattico, per evitare che si instauri il meccanismo «spiegazione-studio-interrogazione» che bloccherebbe gli studenti nella «ricerca di parole da ripetere e riutilizzare per avere un buon voto» limitando il loro spirito critico e il loro impulso a fare previsioni e ipotesi in prima persona.³⁷

32 M. Baldacci, *Il laboratorio come strategia didattica*, https://www.ipsiasar.it/files/Baldacci_Laboratorio.pdf

33 P. Rodari, *Learning science in informal environments: people, places and pursuits. A review by the US National Science Council*, in «Jcom» **08**(03) (2009).

34 P. Rodari, *Learning science in informal environments: people, places and pursuits. A review by the US National Science Council*, in «Jcom» **08**(03) (2009).

35 L. Alfonsi, R. Ghattas, A. Gnucci, *Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica*, Scienza Express edizioni, 2011, pp.40-43.

36 *Ibidem*.

37 *Ivi*, p.73.

Queste attività coinvolgono diverse dimensioni, per introdurle seguiremo *Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica*.³⁸

Innanzitutto, spazio e tempo sono due dimensioni che influenzeranno tutto il laboratorio: è molto diverso fare un laboratorio a scuola o in un museo o in una piazza, sia per la conformazione spaziale sia per il tipo di pubblico che ospitano, analogamente tutto il laboratorio dovrà essere calibrato anche in base al tempo che si ha a disposizione, che dipende a sua volta dal contesto, dal pubblico e dal tipo di attività. Inoltre sia il tempo sia lo spazio possono intervenire anche all'interno del laboratorio stesso: per esempio la distribuzione dei partecipanti nello spazio oppure l'allestimento possono essere mezzi per esplorare fenomeni o comunicare concetti. La scansione dei tempi è poi fondamentale nello svolgimento di un'attività: in alcuni casi, come per gli spettacoli, i giochi di ruolo o i discussion game, è chi conduce l'attività a scandirli, in altri casi, quando è il pubblico a determinare l'andamento dell'attività, i tempi dipenderanno dal coinvolgimento e dall'interesse dei partecipanti e da quanto tempo impiegano a svolgere in pratica le azioni previste dal laboratorio (come la costruzione di oggetti o un esperimento).

Oltre alla dimensione spaziale e temporale delle attività, ci sono altri aspetti che caratterizzano le attività, come gli oggetti, il linguaggio verbale, il corpo e il linguaggio fisico, il linguaggio sensoriale.

«Un oggetto può generare domande, fornire risposte, emozionare, stupire, scandire una storia, far ridere, ricordare un evento, creare un'ambientazione»,³⁹ il ruolo che avranno gli oggetti dipende dal tipo di attività e dal modo in cui i partecipanti interagiranno con essi. In alcuni casi, come nelle attività in cui si fanno esperimenti o in attività di *tinkering*, gli oggetti avranno un ruolo centrale per lo svolgimento del laboratorio, in altri casi possono essere visti come accessori che possono aiutare a spiegare un concetto, a mostrare un nuovo punto di vista, insegnando a non dare nulla per scontato, o a raccontare una storia, per esempio nel caso degli spettacoli scientifici. Per quanto riguarda il linguaggio verbale, invece, questo può comprendere diversi registri, tecnico, giornalistico, didattico, umoristico, ognuno con le sue caratteristiche che lo renderanno più adatto in alcuni casi piuttosto che in altri. Questo dipende da diversi fattori, il contesto e il pubblico, gli obiettivi dell'attività, ma anche l'attitudine di chi la conduce. Infine, il corpo, così come lo spazio, è sia un mezzo per comunicare sia un mezzo per sperimentare e ha necessariamente un

38 L. Alfonsi, R. Ghattas, A. Gnucchi, *Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica*, Scienza Express edizioni, 2011.

39 *Ivi* p.51.

ruolo nell'attività, più o meno centrale.

In realtà ogni laboratorio ha le sue peculiari caratteristiche e può mettere insieme metodologie e particolarità di diverse attività-tipo, a seconda delle suggestioni che l'esperienza ha fornito a chi condurrà l'attività.

1.4 Domanda di ricerca

Stando al contesto sopra delineato, abbiamo deciso di concentrarci sul tema della crisi climatica e della partecipazione giovanile e di come questa possa essere incentivata e sostenuta da attività didattiche.

Abbiamo scelto di parlare, in particolare, di attività al confine tra formale e informale all'interno della scuola, riconoscendo il suo ruolo cruciale come diffusore e costruttore di sapere, ma anche, e soprattutto, come «esperienza di vita con-divisa con adulti e con *pari*, al cui interno crescano idee sane e creative di com'è fatto il mondo».⁴⁰ Scegliere come contesto quello scolastico significa riflettere su un target di studenti ampio e variegato che non comprende solo chi frequenta musei o festival scientifici perché appartenente a un determinato substrato socioculturale o perché già interessato dagli argomenti. Si è cercato, quanto più possibile, di focalizzarsi sul target degli studenti di scuola secondaria, ma talvolta si sono fatte considerazioni confrontandoli con gli studenti della scuola primaria. Si è preferito riflettere sulle attività per studenti della secondaria per due ragioni. In questi casi, soprattutto per la secondaria di II grado, la scuola tende sempre più verso la formalità e frontalità nelle relazioni tra sapere, studente e insegnante. Inoltre, presto avranno l'età per votare e, come dimostrano le mobilitazioni degli ultimi anni, possono già sentire la necessità di dire e fare qualcosa.

La crisi climatica è stata identificata come tema in quanto argomento scientifico centrale nel dibattito politico-economico-sociale degli ultimi anni e, probabilmente, di quelli a venire; nonché in quanto argomento che si è già dimostrato capace di coinvolgere gli studenti, riguardando da vicino il loro presente e futuro. Speriamo che, in quanto cittadini, saremo presto chiamati a riflettere sulle decisioni da prendere per far fronte a questa crisi e pertanto bisogna cominciare a costruire le basi necessarie per farci trovare pronti.

Il panorama di attività informali che si svolgono anche all'interno della scuola e che

⁴⁰ P. Guidoni, *A scuola oggi: diritto di capire, diritto di averne voglia – insieme*, in *Attori del sapere* (a cura di Scienza Under 18), Scienza Express edizioni, 2011, p.34.

possono contribuire alla costruzione di cittadinanza scientifica è vasto. Si è scelto, però, di soffermarci sulle attività che mettono al centro lo *storytelling*, il *narrare*, perché le storie sono uno strumento potente, capace di emozionare e coinvolgere, facendo uscire la scienza dal laboratorio per portarla in contesti più familiari a chi ascolta, affrontando l'impresa scientifica e non solo il suo risultato, il processo e non solo il successo. Questo può essere un buon punto di partenza per avvicinarsi a un pubblico vario, anche a coloro che non vengono conquistati da un esperimento scientifico o dall'eleganza di un'equazione, e noi abbiamo deciso di guardare a un target di studenti vario che comprende anche chi non è interessato alla scienza né già coinvolto sul tema della crisi climatica, chi non sa di poter capire e chi, non capendo, di fatto non ci crede.

In sintesi, le domande che ci siamo poste sono:

- Quale ruolo possono avere le narrazioni nella comunicazione della crisi climatica? Quali criticità, da un punto di vista narrativo, si presentano?
- In quali modi entra la dimensione narrativa all'interno dei laboratori di educazione informale nel contesto scolastico?

Quindi:

- Nel contesto scolastico, un'attività di educazione informale sulla crisi climatica basata sullo storytelling può contribuire alla costruzione di cittadinanza scientifica?

Metodologia

La prima parte di tesi si propone di fare un quadro dei due temi principali di questo lavoro di tesi: la crisi climatica (capitolo 3) e lo storytelling nella comunicazione della scienza (capitolo 4). In entrambi i casi si è svolta un'analisi della letteratura tra saggi, paper e articoli di giornali e riviste.

Per quanto riguarda il capitolo sulla crisi climatica l'obiettivo è quello di cercare di comprendere e restituire al lettore la complessità e vastità dell'argomento in modo da introdurre l'importanza di affrontare questo tema e le criticità che si presentano quando si deve scegliere come parlarne.

Nel capitolo sullo storytelling, invece, ripercorrendo gli studi di filosofi, scienziati, scrittori, psicologi e comunicatori della scienza, ci si dedica al ruolo centrale della narrazione per gli esseri umani e alla conseguente importanza che questa assume anche nella comunicazione della scienza. Infine si affronta il rapporto tra il romanzo moderno e il tema della crisi climatica.

La seconda parte di questa tesi è, invece, basata principalmente sull'analisi delle interviste che sono state svolte per indagare come si può parlare di crisi climatica a scuola e come lo storytelling possa essere un buono strumento per suscitare sia il coinvolgimento sia la partecipazione degli studenti.

La lettura delle interviste è corredata da un'ulteriore analisi bibliografica per supportare alcuni punti di vista e integrare le opinioni con le linee guida, internazionali e nazionali, per l'educazione ambientale.

Si sono condotte in videochiamata delle interviste semi-strutturate, che, previa autorizzazione, sono state registrate. Si è preferito utilizzare interviste semi-strutturate perché si volevano indagare gli stessi aspetti con tutti gli intervistati, ma, non conoscendo in partenza tutte le caratteristiche delle attività portate avanti dai soggetti intervistati, non ci si voleva precludere la possibilità di sviluppare argomenti introdotti spontaneamente dall'intervistato durante la conversazione. Le interviste sono state analizzate in due fasi, ognuna subito dopo la conduzione e successivamente tutte insieme una volta conclusa la raccolta. Da questa analisi sono emersi dei temi principali attraverso i quali si è articolata l'interpretazione e il discorso riportato nei capitoli 5 e 6. Si è preferito non riportare le

testimonianze in sezioni separate ma metterle in relazione costante procedendo per tematiche.

I tredici soggetti intervistati comprendono esperti della comunicazione della crisi climatica ed esperti in forme innovative di didattica informale basate sulla narrazione. I due gruppi sono stati sottoposti a interviste con tracce diverse.

Per quanto riguarda il primo gruppo si è scelto di parlare con soggetti coinvolti in diversi modi con la comunicazione della crisi climatica agli studenti. Lo scopo era quello di comprendere le principali difficoltà che si incontrano quando si vuole comunicare la crisi climatica a scuola, quali sono gli obiettivi che ci si pone e come le storie possono facilitare nella comunicazione.

Con il secondo gruppo si sono, invece, indagate le modalità con cui le storie entrano nei percorsi didattici sulla scienza, come si possono rendere gli studenti protagonisti e qual è il rapporto con l'istituzione scolastica. In questo caso si è deciso di intervistare sia persone esterne al mondo della scuola sia insegnanti. Per indagare il funzionamento delle attività in esame, la traccia dell'intervista è stata in parte basata sulle dimensioni delle attività informali introdotte nel contesto e definite in *Da qui a Maxwell il passo è breve*.

Con due intervistati in particolare, Samuela Caliarì e Maurizio Bertolini, è stato possibile affrontare un discorso relativo sia alla tematica sia alla modalità.

Di seguito la presentazione degli intervistati divisi nei due gruppi e in ordine alfabetico.

- Interviste sulla comunicazione della crisi climatica:

Samuela Caliarì è laureata in matematica e dal 1999 è responsabile dell'Area Programmi del MUSE (Museo delle Scienze di Trento) dove progetta e coordina attività di comunicazione della scienza attraverso i linguaggi dell'arte, del teatro e della musica. Con Samuela Caliarì si è parlato sia di crisi climatica sia del teatro nelle attività per gli studenti, perché il museo ha un'ampia parte dedicata alle tematiche ambientali e alla sostenibilità, che sono oggetto anche di diverse attività per gli studenti, tra cui uno spettacolo teatrale che diventa un playdecide, *Energie*.

Serena Giacomini, fisica specializzata in Fisica dell'Atmosfera e Meteorologia, è meteorologa di Meteo Expert, climatologa e presidente dell'Italian Climate Network, il movimento italiano per il clima. Si occupa di rubriche di previsioni meteo e di

approfondimento ambientale sui canali Mediaset e alla radio, ma porta i temi della meteorologia e del clima anche tra i banchi di scuola, grazie ai progetti di formazione insegnanti di De Agostini Scuola, *A Scuola di Clima* di Italian Climate Network e *Progetto Scuole* di Meteo Expert.

Paolo Legato, biologo, dal 2014 al 2020 è stato il direttore del Museo A come Ambiente di Torino, primo science centre in Europa dedicato interamente alle tematiche ambientali. Il museo propone percorsi e laboratori per studenti di ogni fascia d'età e attività di formazione per gli insegnanti.

Jacopo Pasotti è giornalista scientifico e ambientale, scrittore e fotografo. Racconta di scienze, ambiente, culture, viaggi ed esplorazioni, è autore di molti reportage e articoli su testate nazionali e internazionali. A proposito della crisi climatica, nel 2020 ha pubblicato *Cambiamento Climatico*, per raccontare ai non addetti ciò che sappiamo del clima, della sua storia e di quello che ci attende, e nel 2012 *Domitilla. Sos operazione Terra*, una storia di avventure, viaggi e scienza, per parlare ai bambini della scuola primaria e secondaria del rapporto tra l'uomo e il pianeta.

Avremmo voluto includere anche altre testimonianze, ma la disponibilità dei soggetti non l'ha reso possibile.

- Interviste sullo storytelling nei percorsi didattici a tema scientifico:

Maurizio Bertolini, matematico, fa parte del Centro di Teatro Sociale e di Comunità di Torino e lavora in progetti nazionali e internazionali in diversi contesti tra cui quello scolastico. In questo caso porta laboratori di teatro e matematica nelle classi della primaria e della secondaria di primo grado (progetti *Mathemart* e *TIM – Theatre In Mathematics*) e si occupa della formazione degli insegnanti sulla metodologia del Teatro Sociale di Comunità per la didattica non frontale. Il Centro di Teatro Sociale e di Comunità collabora inoltre con l'associazione Cifa Onlus in progetti di educazione ambientale sulla crisi climatica, come 100%Plastica in Etiopia e #SoSostenibilmente in Italia. Pertanto, con Maurizio Bertolini si è parlato della metodologia del Teatro Sociale nei percorsi didattici sia sulla matematica sia sulle tematiche legate alla crisi climatica.

Irene Cannata, fisica e insegnante di Fisica al triennio di un liceo scientifico tecnologico

di Roma, fa parte dell'associazione culturale formaScienza che propone laboratori per studenti e docenti ed eventi culturali tra l'arte e la scienza. Quando riesce coinvolge gli studenti in attività meno formali della lezione frontale e nell'organizzazione di caffè delle scienze.⁴¹

Pietro Danise, ex insegnante di matematica e scienze all'Istituto Sperimentale Rinascita A. Livi di Milano, è stato coordinatore scientifico nazionale dell'associazione *Scienza Under 18*. Questo progetto nasce a Milano nel 1998, proprio a partire dalle iniziative dell'Istituto Rinascita Livi con «l'idea – spiega – che la comunicazione della scienza da parte degli studenti costituisca un contesto decisivo per potenziare l'apprendimento della scienza e per la costruzione del loro pensiero scientifico». Negli anni si sono sperimentate diverse forme di comunicazione pubblica della scienza da parte degli studenti, come l'exhibit, la fotografia o il teatro.

Maria Eguenia D'Aquino è matematica e attrice, presidente della compagnia *PACTA dei Teatri* di Milano direttrice artistica di *Teatr0inMatematica* e di *ScienzaInScena*, progetti che portano sul palco la matematica e le storie di donne e scienza. Da questi sono nati laboratori didattici per le scuole secondarie di secondo grado in cui l'argomento scientifico viene trasformato in un elaborato artistico, *PlayingMaths* e *Sulle tracce di...*

Salvatore Fruguglietti è il responsabile scientifico de *Le Nuvole*, società cooperativa di Napoli nata come teatro stabile di innovazione ragazzi che dal 1996 collabora con Città della Scienza, proponendo attività per esplorare il mondo della scienza attraverso diverse modalità, come giochi, laboratori sperimentali e storytelling che prevedono sempre la partecipazione attiva del pubblico.

Pietro Olla, ingegnere elettronico, è insegnante di Tecnologia in un istituto secondario di primo grado di Selargius, ma anche giocoliere e artista di strada. Porta la scienza nelle piazze e nelle aule attraverso l'arte circense, ponendo al centro dell'apprendimento il gioco, il teatro e il movimento.

Massimo Ruccio è una Nuvola da 12 anni. Si dedica alla comunicazione della scienza lavorando con *Le Nuvole* di Napoli e ha dato il via all'attività di Storytelling partecipativo,

41 In realtà, l'intervista con Irene Cannata si differenzia dalle altre perché non ha seguito la struttura definita inizialmente ma è stata un'intervista libera. Questa scelta è motivata dal fatto che Irene Cannata è stata intervistata in qualità di docente e solo parzialmente porta avanti attività di educazione informale, ma sono attività che esulano dal nostro specifico ambito di interesse, quindi la struttura di base delle altre interviste non risultava adeguata. Tuttavia la sua testimonianza sulle dinamiche scolastiche e sulle difficoltà di rinnovare la scuola potevano essere un punto di vista prezioso, e così è stato.

che descrive come «un po' sospesa tra la narrazione teatrale e il racconto scientifico». In questa attività, grazie alla partecipazione sempre attiva e determinante del pubblico, racconta «storie di scienze e di scienziati, a volte storie minime, che hanno, però, il pregio di un'ottica originale, una sorta di filo del grande tappeto che è la grande storia».

Silvia Prandoni, fisica e insegnante di Matematica e Fisica nel biennio in un istituto tecnico di Milano. Ha lavorato più volte con Maria Eugenia D'Aquino in progetti di teatro e matematica per il recupero motivazionale.

Inquadramento sulla crisi climatica

3.1 Il punto a cui siamo arrivati: qualche dato

Già dal 1895 il chimico svedese Svante Arrhenius valutò che la combustione del carbone stava alterando la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera e che questo potesse provocare il riscaldamento della superficie terrestre. Oggi la temperatura globale è ormai aumentata in media di circa 1°C rispetto all'era preindustriale⁴² e questo cambiamento si è verificato in gran parte nella seconda metà del Novecento a ritmi molto rapidi. La quasi totalità della comunità scientifica è d'accordo che non si tratti di un aumento di temperatura dovuto a cicli naturali ma che sia causato dall'aumento delle emissioni di gas climalteranti.⁴³ Tra questi ci sono anidride carbonica, metano, protossido di azoto e composti del fluoro, riversati in atmosfera principalmente per lo sfruttamento del suolo e per l'utilizzo di combustibili fossili, che bruciano ogni secondo in quantità pari a 186.000 litri di petrolio, 171.000 chilogrammi di carbone e 116 milioni di litri di gas.⁴⁴ Soffermandoci un attimo sulla più popolare anidride carbonica, alla fine dell'Ottocento la sua concentrazione si aggirava intorno alle 280 parti per milione e oggi ha superato le 400 parti per milione, arrivando ai livelli più alti degli ultimi 800.000 anni.⁴⁵

Non si tratta di un argomento di dibattito scientifico, ma pubblico e politico. Le conseguenze del riscaldamento globale sono tali da avere un impatto sulla salute dell'essere umano, sull'economia e sulla stabilità di comunità e governi. Nel 1962 Rachel Carson mostrò al mondo come la *Primavera silenziosa* fosse causata dall'uso massiccio di

42 Il periodo di riferimento da cui si valuta l'aumento di temperatura è arbitrario e di solito è lungo almeno 20 o 30 anni perché l'andamento della temperatura ha delle variazioni annuali. Inoltre per valutare la temperatura globale si considera tutta la superficie terrestre compresi gli oceani, e non si considera che c'è una variazione anche geografica. Per *periodo preindustriale* l'IPCC considera il periodo 1850-1900. Quindi l'aumento di più di 1°C e le soglie di 1,5°C o 2°C sono da intendersi per la media su tutto il globo e rispetto a questo periodo.

Per osservare le variazioni di temperatura si possono consultare i dati del National Centers for Environmental Information (NOAA):

https://www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/ocean/yt/12/1880-2020?trend=true&trend_base=10&begtrendyear=1880&endtrendyear=2020

43 Il termine viene proposto all'inizio degli anni '90 con il seguente significato: gas serra la cui variazione ad opera dell'uomo può portare alterazioni al clima.
Legambiente, *Ambiente Italia 1991*, Mondadori, 1991.

44 N. Watts *et al.*, *The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate*, in «Lancet», vol. 394, (2019) pp. 1836-78.

45 La concentrazione di anidride carbonica si misura in parti per milione (ppm), indicando quante molecole di anidride carbonica ci sono in un milione di particelle di varia natura presenti in atmosfera.

Fonte dei dati:

H. Ritchie, M. Roser, *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*, in OurWorldInData.org (2017, ultima revisione 2020)

<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#citation>

pesticidi iniziato dopo la seconda guerra mondiale,⁴⁶ scatenando accuse e derisione ma risvegliando anche un senso di responsabilità verso l'impatto che abbiamo sul Pianeta, sulla salute degli animali e su noi stessi. Ci vollero ancora dieci anni prima che l'agenzia americana per l'ambiente vietasse il DDT e ancora qualche anno in più per arrivare al primo accordo per la salvaguardia della Terra: era il 1987 e 197 stati si impegnarono a Montréal a limitare la produzione e l'uso di sostanze che danneggiano l'Ozono. Nel 1988 le Nazioni Unite istituirono l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) per fornire ai governi le informazioni scientifiche sullo stato dei cambiamenti climatici in modo che essi potessero sviluppare politiche adeguate per diminuire le emissioni, proteggere l'ambiente e ridurre l'inquinamento. Dal 1992 iniziano le Conferenze delle Parti sul clima (COP) che portano al protocollo di Kyoto del 1997 con l'impegno a ridurre le emissioni (protocollo a cui tuttora, però, molti paesi non hanno aderito). Tuttavia, dopo il grande successo del protocollo di Montréal, le conferenze mondiali sul clima si susseguono ogni anno con scarsi risultati nei fatti. Nel 2015, a Parigi, dai politici di tutto il mondo viene stipulato un accordo per mantenere l'aumento medio della temperatura inferiore ai 2°C rispetto all'era preindustriale, impegnandosi a restare al di sotto di 1,5°C. Si tratta di soglie che indicativamente possono rappresentare l'entità dei danni a cui andremo incontro a causa della crisi climatica, anche se i cambiamenti climatici sono gradualmente e alcune conseguenze non possono più essere evitate, mentre per altre abbiamo ancora la possibilità di fare molto.

Nonostante gli obiettivi e gli impegni presi, le emissioni non stanno diminuendo e nel 2018 risultavano ancora investimenti nelle industrie fossili di circa 372 miliardi di dollari.⁴⁷ Nel frattempo le conseguenze del riscaldamento globale si fanno sempre più chiare. Per sensibilizzare l'opinione pubblica e la politica, agli altri movimenti ambientalisti, negli ultimi anni, si è aggiunta un'ondata di mobilitazioni collettive dal basso incarnate principalmente dalla figura di Greta Thunberg e dai movimenti Fridays For Future e Extinction Rebellion.

Dal dicembre 2019, l'Unione Europea ha messo in atto un piano, denominato European Green Deal, con gli obiettivi principali di passare a un'economia pulita e circolare, raggiungendo lo zero delle emissioni entro il 2050, proteggendo la biodiversità e

46 1962: Rachel Carson pubblica *Silent Spring*, esito dei suoi lunghi studi sugli effetti sulla salute umana e degli animali causati dall'utilizzo di pesticidi, soprattutto il DDT. Il titolo richiama il silenzio degli uccelli nelle zone in cui si fa più ampio uso di questo pesticida.

47 International Institute for Sustainable Development (IISD): R. Bridle, S. Sharma, M. Mostafa, A. Geddas, *Fossil Fuel to Clean Energy Subsidy Swaps: How to pay for an energy revolution*, 2019.

riducendo l'inquinamento. Il piano prevede investimenti pari a 100 miliardi per accompagnare i paesi nella transizione economica.⁴⁸ Proprio ora, nell'autunno del 2020, ci troviamo in un momento che potrebbe essere una svolta verso la transizione energetica. Per incentivare la ripresa economica che dovremo affrontare una volta conclusa la crisi sanitaria dovuta a COVID-19 i finanziamenti messi sul piatto dai governi potrebbero permettere di rilanciare l'economia, sia creando nuove opportunità di lavoro sia virando verso il traguardo delle zero emissioni.⁴⁹

Ora possiamo sperare in una spinta ma dobbiamo imparare a vivere nell'ambiente in cui ci troviamo con consapevolezza del nostro ruolo, perché c'è ancora chi continua a far finta di non vedere⁵⁰ che siamo di fronte a una crisi globale.

Alcune conseguenze sono già una realtà: nell'autunno 2020 la California brucia come non ha mai fatto prima e la causa di questi incendi è l'unione dell'alta siccità insieme a una gestione inadeguata del territorio che va avanti da molti anni.⁵¹ Gli eventi meteorologici estremi come gli incendi, ma anche alluvioni, inondazioni, ondate di calore o cicloni sono forse la conseguenza del cambiamento climatico che è più lampante e che ha più spazio sui giornali. Anche se collegare il singolo fenomeno estremo alla crisi climatica resta molto complesso, le relazioni tra la frequenza o violenza di questi eventi e il riscaldamento

48 European Commission, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

49 Questo secondo un piano triennale che a giugno l'IEA (International Energy Agency) ha pubblicato allo scopo di indirizzare i governi verso le vie da prendere focalizzandosi su energia elettrica, trasporti, edilizia, industria, combustibili e nuove tecnologie. Il piano mostra che è possibile ridurre le emissioni di 4,5 miliardi di tonnellate, diminuzione che tuttavia non sarebbe ancora sufficiente per restare sotto la soglia di 1,5°C raccomandata dagli accordi di Parigi del 2015.

Secondo uno studio commissionato da Greenpeace frutto della collaborazione di Institute for Sustainable Future di Sydney, German Aerospace Center (DLR), e l'Università di Melbourne, l'Italia potrebbe arrivare ad azzerare le sue emissioni entro il 2040, con investimenti pari 3,7 miliardi all'anno che verrebbero, però, sottratti a quelli ora impegnati per sostenere la produzione di energia fossile. La buona notizia è che si può fare, la cattiva è che servono azioni più decise, rapide ed efficienti rispetto a quanto proposto finora dal governo nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).

Fonti:

Report IEA, *Sustainable Recovery: world Energy Outlook Special Report in collaboration with the International Monetary Fund*, 2020

Report di Greenpeace, *Italia 1.5, una rivoluzione 100% rinnovabile per fermare l'emergenza climatica*, 2020.

50 Per fare solo un esempio, a settembre 2020 l'amministrazione Trump ha finalizzato un piano portato avanti da due anni per aprire al disboscamento e all'industria del legname la foresta del Tongass. Il dipartimento dell'agricoltura ha annunciato apertamente che la cosa migliore per il Tongass è la totale esenzione dal Roadless Rule, che dal 2001 protegge da attività antropiche il 55% del territorio del Tongass, così come di altre aree boschive negli Stati Uniti. Coprendo circa 68.000 km² dell'Alaska, si tratta della più vasta foresta degli Stati Uniti ed è serbatoio dell'8% dell'anidride carbonica immagazzinata in tutte le foreste dei 48 stati nazionali degli USA. In C. Davenport, "Trump Administration Releases Plan to Open Tongass Forest to Logging", *New York Times*, 24 settembre 2020.

51 A. Romano, "La California travolta dagli incendi: gli effetti devastanti del cambiamento climatico negli Stati Uniti", *Valigia Blu*, 23 settembre 2020.

globale sono state affrontate da diversi studi. Per riassumere possiamo rileggere una mappatura condotta da Carbon Brief sugli eventi estremi nel mondo negli ultimi 20 anni. Su 355 eventi estremi analizzati in studi scientifici è risultato che nel 69% dei casi l'evento è stato reso più probabile o più violento a causa del cambiamento climatico provocato dall'uomo. In pochi casi, il 9%, la relazione c'è e risulta che il cambiamento climatico abbia reso l'evento meno probabile o meno violento.⁵²

I fenomeni estremi sono solo un esempio degli effetti della crisi climatica.

Se consideriamo i mari,⁵³ negli ultimi due decenni abbiamo assistito a una perdita di ghiaccio marino artico senza precedenti negli ultimi 150 anni: dal 1979 si è avuto un calo costante.⁵⁴ Questa riduzione dei ghiacci fa sì che il mare artico si riscaldi ulteriormente. È bene ricordarsi che questo non ha solo conseguenze sull'ecosistema marino, ma ha implicazioni sociali, economiche e politiche, in quanto per esempio il cambiamento degli habitat ha influenze sulla pesca e la diminuzione del ghiaccio favorisce l'attività di trasporto marittimo commerciale e del turismo, attività che risultano anche in un ulteriore inquinamento delle acque.

La fusione dei ghiacciai terrestri in Groenlandia è aumentata fino a cinque volte rispetto al periodo preindustriale. Ed è proprio questa la causa principale del grave innalzamento del livello globale del mare verificatosi tra il 2005 e il 2015, pari a 3,6 millimetri in media ogni anno.⁵⁵ Questa accelerazione costituisce un problema in particolare per le comunità costiere,⁵⁶ in quanto comporta non solo l'aumento di eventi estremi come mareggiate violente ma anche l'infiltrazione di acqua salata all'interno del terreno intaccando le coltivazioni e le fonti di acqua potabile con conseguenti effetti sull'agricoltura e la vegetazione, sulla salute e sugli animali. Si tratta di uno dei fattori che probabilmente comporteranno alti livelli di povertà e nuovi flussi migratori nei prossimi anni.

Ma se ci spostiamo dalla sfera umana vediamo anche che la notevole perdita di ghiacci

52 Carbon Brief,
<https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world>

53 Tutte le informazioni seguenti a questo proposito provengono dal report:
IPCC, *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 2019
sintetizzate nell'articolo:

P. Vineis, R. Cingolani, L. Carra, "Ghiacci e oceani: ecco cosa dice il rapporto IPCC", in *Scienza In Rete*, 1 ottobre 2019.

54 Tra il 1979 e il 2017 ogni dieci anni si è perso circa il 13% dell'estensione media corrispondente al periodo 1981-2010. *Ibidem*.

55 Diversamente in media ogni anno tra il 1901 e il 1990 si è verificato un aumento di 1,4 mm e di 2,1 mm tra il 1970 e il 2015. *Ibidem*.

56 Le comunità che vivono a meno di dieci metri dal livello del mare costituiscono circa il 10% della popolazione mondiale. *Ibidem*.

e il conseguente riscaldamento delle acque ha effetti già visibili sugli habitat dell'Artico e sul bilanciamento delle specie in questi mari, così come accade anche nella regione antartica. Molte specie sono costrette a spostarsi, modificando la loro alimentazione e le loro rotte migratorie. Questo non succede solo ai poli, ma anche in mari più caldi dove le barriere coralline stanno perdendo i loro colori a causa dell'acidificazione delle acque dovuta a una sempre più alta concentrazione di anidride carbonica disciolta nei mari. Secondo il World Wide Fund For Nature (WWF),⁵⁷ le barriere coralline sono essenziali per il nutrimento del 25% di tutte le specie marine. La loro degradazione causerà una grande perdita di biodiversità⁵⁸ che è un altro dei grandi temi collegati ai cambiamenti climatici e a una relazione tra specie umana e natura volta alla dominazione della prima sulla seconda. La perdita e la frammentazione degli habitat naturali per lo sfruttamento dei terreni, l'uso non sostenibile delle risorse, fonti inquinanti come industrie, scarichi, diserbanti, e il trasporto di specie da una parte all'altra del pianeta sono tutte cause della perdita di biodiversità. Secondo il report pubblicato a settembre 2020 dal WWF, tra il 1970 e il 2016 il living planet index calcolato su quasi 21.000 popolazioni tra mammiferi, uccelli, rettili, pesci e anfibi è sceso del 68%,⁵⁹ con un massimo di perdita, pari al 94%, tra Sud America e Caraibi.⁶⁰

Dei venti obiettivi a salvaguardia della biodiversità, detti obiettivi di Aichi, che nel 2010 erano stati fissati dalla Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) delle Nazioni Unite, oggi risulta che solo sei siano stati soltanto parzialmente raggiunti. Inoltre, le ragioni non sembrano essere dovute a effettivi progressi nella gestione delle attività che rappresentano un rischio per la biodiversità quanto piuttosto a una formulazione troppo vaga degli obiettivi stessi. Le azioni che sono state fatte non mirano a sradicare le cause ma a contenere o gestire i danni, ci sono dei passi avanti sugli investimenti per la protezione della biodiversità ma sono molti di più i finanziamenti per la sua distruzione. Uno degli obiettivi parzialmente raggiunti, per esempio, è la protezione del 17% della superficie terrestre e del 10% degli oceani, con il raggiungimento del 15% degli ambienti terrestri e di acqua dolce protetti e il 7,5% degli oceani, ma spesso non si tratta di una

57 WWF, https://wwf.panda.org/our_work/our_focus/oceans_practice/coasts/coral_reefs/

58 Secondo la Convenzione sulla Biodiversità Biologica firmata a Rio de Janeiro nel 1992, per biodiversità o diversità biologica si intende la variabilità degli organismi viventi, comprendendo diversità tra individui (genetica), tra le specie (specifica) e degli ecosistemi (ecosistemica).

ISPRA, <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita>

59 Il living planet index è un parametro che misura i cambiamenti nella biodiversità globale: si parte dal tasso di cambiamento annuale di ciascuna popolazione in esame e si fa la media dei cambiamenti di tutte le popolazioni. Viene calcolato grazie alla collaborazione tra il WWF e la Zoological Society of London a partire dai dati di quasi 4.000 fonti.

60 WWF, <https://livingplanet.panda.org/en-us/>

protezione adeguata e ancora di più non si tratta di aree che hanno un significativo valore economico.⁶¹

Una delle principali forze motrici della distruzione degli habitat e della perdita di biodiversità è proprio lo sfruttamento del territorio, che principalmente viene riservato ad agricoltura e ad allevamenti intensivi.⁶² Da una parte inquinano l'aria, il terreno e i corsi d'acqua con pesticidi e fertilizzanti a base di azoto e dall'altra rilasciano nell'atmosfera anidride carbonica e metano.⁶³ Inoltre, secondo l'IPCC, l'agricoltura consuma circa il 70% dell'acqua dolce utilizzata in totale dall'uomo. Dalla produzione al consumo il sistema alimentare globale è responsabile di circa il 25-30% delle emissioni di gas serra e risulta che circa l'8-10% di queste emissioni è dovuto a cibo che viene sprecato. Un cambiamento nella produzione e nella dieta (riducendo innanzi tutto il consumo di carne e i prodotti caseari) non sarebbe solo un grande vantaggio per la salute, ma anche per l'ambiente: entro il 2050 si potrebbero liberare da 4 a 25 milioni di chilometri quadri di suolo e ridurre di molto le emissioni di anidride carbonica.

Oltre al cambiamento nell'alimentazione ci sono diverse azioni di mitigazione possibili a proposito dello sfruttamento del suolo. Quella con il potenziale più alto in termini di salute sia ambientale sia sociale è la protezione delle foreste: la deforestazione, infatti, per fare spazio a colture, strade e aree urbane è la principale causa dell'impatto dell'utilizzo del suolo sul cambiamento climatico e sulla perdita di biodiversità.

Anche se la protezione delle foreste è uno degli obiettivi principali da raggiungere, durante l'estate 2020 l'Amazzonia brasiliana, tra foresta vergine e aree già deforestate, ha bruciato ancora più che l'anno precedente, anche se non se ne parla come allora: secondo un'analisi condotta dall'Istituto nazionale brasiliano per la ricerca spaziale (INPE) si è avuto un aumento del 61% rispetto a settembre 2019. A ottobre 2020 in Amazzonia ci sono quasi 29.000 incendi attivi e, poiché la siccità è più alta che nel 2019, la situazione

61 Fonti:

UN environment programme, Convention on Biological Diversity, *Nature: Humanity at a crossroad*, UN warns, conferenza stampa del 15 settembre 2020.

K. Zimmer, "Gli obiettivi per la salvaguardia della biodiversità non sono stati rispettati ma c'è ancora una speranza", *National Geographic*, 29 settembre 2020.

62 Le attività umane interessano circa il 70% del territorio terrestre libero da ghiacci e l'agricoltura ne detiene il 12%, mentre gli allevamenti intensivi il 37%. Dal 1961 al 2019 si sono destinati all'agricoltura circa 5,3 milioni di chilometri (quattro volte Francia, Germania e Italia messe insieme).

Rapporto speciale sul territorio di IPCC, focal point for Italy:

<https://ipccitalia.cmcc.it/i-punti-essenziali-di-climate-change-and-land-il-rapporto-speciale-ipcc/>

63 Il 23% delle emissioni di gas serra da parte di attività antropiche è dovuto all'utilizzo del suolo. L'agricoltura sarebbe responsabile della metà delle emissioni totali di metano e la principale fonte di protossido di azoto. *Ibidem*.

potrebbe ancora aggravarsi. Ma non è la siccità a innescare gli incendi in Amazzonia, bensì la politica favorevole alla deforestazione portata avanti dal presidente Bolsonaro.

Secondo l'Agenzia Europea per l'Ambiente,⁶⁴ in Europa circa l'80% degli habitat protetti non sono protetti in modo adeguato. Inoltre, sempre a ottobre, sono stati conclusi gli accordi (ancora da formalizzare nel 2021) sulla riforma della politica agricola comune (PAC) destinando l'80% dei fondi al 20% delle aziende agricole europee di maggiori dimensioni e solo il 6% ai piccoli agricoltori. La riforma della PAC avrebbe dovuto essere uno dei pilastri del Green Deal europeo e seguire la strategia definita *farm to fork* per raggiungere entro il 2030 la diminuzione del 20% nell'utilizzo di fertilizzanti e del 50% nell'uso di fitofarmaci, destinare un quarto del suolo coltivato all'agricoltura biologica e ridurre l'uso di antibiotici.⁶⁵

3.2 Effetti sulla salute e sulla società

La crisi climatica, perché a questo punto di crisi si deve parlare, non è un problema che riguarda solo lo stato di salute del Pianeta, ma soprattutto la salute dell'essere umano e la stabilità del sistema globale. Secondo il Lancet Countdown⁶⁶ si possono individuare degli indicatori per misurare gli effetti della crisi climatica sulla salute umana che riguardano la capacità di adattamento e mitigazione delle conseguenze dei cambiamenti climatici, l'economia e il coinvolgimento politico e pubblico, oltre agli effetti direttamente collegati alla salute umana, che vengono raggruppati in: aumento del caldo (sia per le ondate di calore sia per la sopportazione di un aumento della temperatura in generale e gli effetti sul settore del lavoro), aumento di frequenza e violenza degli eventi estremi (e conseguenti danni al territorio o direttamente alle persone), diffusione di malattie infettive e sicurezza alimentare. Secondo il rapporto dell'IPCC su cambiamento climatico e territorio, i danni dovuti agli eventi estremi, il cambiamento delle temperature, la desertificazione in alcuni casi e la tropicalizzazione in altri, avranno un effetto sulla resa agricola e sulla qualità del cibo in molti paesi, con conseguente aumento dei prezzi e del livello di povertà. A causa di una crescente aridità i raccolti diminuiranno molto in Africa e in zone montuose dall'Asia e

64 European Environment Agency, *State of nature in the EU, (Results from reporting under the nature directives 2013-2018)*, ottobre 2020.

<https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020/>

65 Fonte a proposito della strategia Farm to fork:

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_885

Fonte a proposito della riforma della PAC: G. Sturloni, "La natura non se la passa tanto bene neppure in Europa", *Wired*, 28 ottobre 2020.

66 N. Watts et al., *The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate*, in «Lancet», vol. 394, (2019) pp. 1836-78.

del Sud America, ma anche in Europa e, in particolare nella regione mediterranea.⁶⁷ L'Institute for Economics and Peace (IEP) in un report pubblicato a settembre 2020 stima che nei prossimi 30 anni i cambiamenti climatici condizioneranno la vita più di 1 miliardo di persone da circa 31 paesi al punto che saranno costrette a emigrare. L'analisi prende in esame 157 paesi di cui 141 risultano a rischio per insicurezza alimentare, scarsa disponibilità di acqua e disastri naturali, in particolare, Africa, Asia meridionale e Medio Oriente. Risulta, quindi, che i paesi che vivranno le situazioni peggiori ospitano circa il 25% della popolazione mondiale e sono già tra i paesi più vulnerabili e con minori possibilità di adattamento e mitigazione. Non ci sono dati esaustivi in merito, ma le migrazioni dovute a cause ambientali sono già una realtà: secondo un report dell'Internal Displacement Monitoring Centre, considerando le migrazioni interne a uno stato associate a conflitti o disastri (per un totale di 33,4 milioni di persone), nel 2019 i disastri naturali risultano la causa principale, in particolare lo scarto è netto nei paesi dell'Asia e delle Americhe.⁶⁸ Per quanto riguarda le migrazioni internazionali è difficile avere dei dati realistici perché bisogna considerare che il migrante ambientale non è riconosciuto come rifugiato, fatto che può disincentivare a farsi riconoscere come tale.

Oggi quasi 2,6 miliardi di persone vivono in scarsità d'acqua, che è causa già oggi di numerose guerre; questo numero nel 2040 aumenterà a 5,4 miliardi e questo rischia di causare un forte aumento di conflitti e di guerre.⁶⁹ Anche la malnutrizione è già un dramma per molti paesi, secondo il report dell'IPCC oggi una persona su dieci è denutrita, percentuale destinata ad aumentare. Le conseguenze, anche in questo caso, saranno flussi migratori e conflitti.⁷⁰

Per far fronte a questa crisi sanitaria, sociale ed economica è necessario dispiegare ingenti aiuti economici per aiutare i paesi più a rischio a prepararsi adeguatamente. Anche se dal 2000 al 2018 gli aiuti sono passati da 1 miliardo a 34 miliardi di dollari (spesi principalmente in Africa Sub-sahariana, Asia meridionale e Asia-Pacifico), questo domani non sarà sufficiente.⁷¹

67 Rapporto speciale sul territorio di IPCC, focal point for Italy:

<https://ipccitalia.cmcc.it/i-punti-essenziali-di-climate-change-and-land-il-rapporto-speciale-ipcc/>

68 Internal Displacement Monitoring Centre, *Global Report on Internal Displacement 2020*

<https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2020/>

69 *Ibidem*.

70 Rapporto speciale sul territorio di IPCC, focal point for Italy:

<https://ipccitalia.cmcc.it/i-punti-essenziali-di-climate-change-and-land-il-rapporto-speciale-ipcc/>

71 Institute for Economics and Peace, *Ecological Threat Register 2020: understanding ecological threats, resilience and peace*, 2020.

Disponibile online: <http://visionofhumanity.org/indexes/ecological-threat-register/>

L'idea che la crisi climatica non sia un problema relegato al clima ma sia fortemente interconnessa con il benessere socio-economico di tutti i paesi del mondo prende posto nei 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (17 SDGs) che nel 2015 sono stati stilati dalle Nazioni Unite nell'Agenda 2030. Si tratta di 17 obiettivi da raggiungere attraverso una cooperazione globale per perseguire la pace universale, la crescita economica, la salute, lo sradicamento della povertà, la realizzazione dei diritti umani e la protezione dell'ambiente. Sono considerati indivisibili e «bilanciano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: la dimensione economica, sociale ed ambientale».⁷² La sostenibilità ambientale (che occupa tre dei 17 obiettivi) è vista come imprescindibile per la sostenibilità sociale ed economica e viceversa. Ora, a causa della pandemia di COVID-19, l'ONU ha valutato che ci stiamo allontanando sempre di più dal raggiungimento degli obiettivi.⁷³ Questo fa avanzare delle proposte di cambiamento, tra le quali, a luglio del 2020, su *Nature*, compare una nuova prospettiva per modificare i 17 obiettivi alla luce della pandemia che ne ha reso evidenti i limiti: separare gli obiettivi dalla crescita economica, che non si è rivelata compatibile con l'eguaglianza e la protezione dell'ambiente, e focalizzarsi su una maggiore attenzione al contesto naturale.⁷⁴ Commentando questa proposta, Max Paoli, coordinatore dei programmi della World Academy of Science (TWAS), fa notare proprio come la prospettiva dei 17 obiettivi sia antropocentrica, qualità che ne costituisce il limite principale, e votata alla crescita economica quando «Innumerevoli studi ci dicono come anelare a una crescita economica infinita non sia a lungo termine sostenibile, ma sia ricercabile piuttosto una stabilità in cui migliorare la qualità di vita delle persone».⁷⁵

3.3 Le origini: viviamo davvero nell'*Antropocene*?

Da quanto detto finora, è un fatto accettato dalla comunità scientifica che l'attività della specie umana sulla Terra abbia causato cambiamenti nei cicli geofisici e chimici, nonché sull'evoluzione degli esseri viventi e che l'attuale crisi che stiamo vivendo ha, e avrà sempre di più, ripercussioni sulla vita dell'essere umano stesso. Per sintetizzare questa responsabilità negli ultimi vent'anni si è fatto strada il termine *antropocene*.

72 Organizzazione delle Nazioni Unite, *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, 25 settembre 2015.

73 Organizzazione delle Nazioni Unite, *The Sustainable Development Goals Report 2020*, 2020 online: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf>

74 R. Naisoo, B. Fisher, *Sustainable Development Goals: pandemic reset*, in «*Nature*», vol. 583, (2020) pp. 198-201.

75 N. Beneventi, «Gli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile nell'era post Covid», *Oggiscienza*, 20 agosto 2020.

Dopo aver girovagato per canali informali negli anni '80, *antropocene* fa la sua comparsa nel 2000 in un articolo della newsletter dell'International Geosphere-Biosphere Programme proposto dal Nobel per la chimica Paul Crutzen e dal limnologo Eugene Stoermer. Due anni dopo, su *Nature*, Crutzen aggiunge un commentary all'articolo⁷⁶ per far uscire dalle nicchie dei geologi la loro proposta: definire un'epoca geologica per formalizzare l'impatto geofisico che lo sviluppo dell'essere umano ha avuto sulla Terra. La definisce *Anthropocene* (dal greco *anthropos*, uomo, e *cene*, nuovo, in italiano antropocene) e ne individua l'inizio nel 1784, quando la macchina a vapore diede il via alla prima rivoluzione industriale. Perché sceglie la macchina a vapore? Perché ha dischiuso i potenziali sia della sostituzione del lavoro di donne, uomini e animali con l'utilizzo di macchinari sia dello sfruttamento dei combustibili fossili, elementi che hanno evidentemente modificato il rapporto tra specie umana, tecnologia e ambiente⁷⁷ e hanno dato il via all'impennata delle emissioni di anidride carbonica. Questo, secondo Crutzen, ha reso l'umanità una forza geofisica. Se dovessimo estinguerci di noi non resterebbero le opere d'arte e la grande letteratura, ma i frammenti di plastica che nuoteranno nel mare, anche per altri 600 anni, e per cento mila anni nell'atmosfera ci saranno i gas serra che non avranno ancora ritrovato il loro ciclo naturale. Interrogando le rocce si vedranno anche altre tracce ancora più indelebili: alluminio, cemento, rifiuti nucleari e più di 200 minerali, ossia circa il 4 per cento di quelli esistenti, che sono stati prodotti da attività umane.⁷⁸

Anche se i geologi non hanno ancora stabilito se accettare la definizione di Antropocene, sono d'accordo nel dire che l'attività antropica influenza sempre di più la biosfera e il Pianeta, lasciando tracce geologiche evidenti. Ma per definire un'epoca geologica è necessario seguire criteri formali basati su elementi marcatori presenti nella stratificazione di rocce, ghiaccio o sedimenti marini, quindi il dibattito sulla data di inizio è ancora in corso. Nel 2009, l'Unione Internazionale di Scienze Geologiche ha istituito il Working Group on the Anthropocene che nel 2016 ne ha raccomandato il riconoscimento formale, individuandone l'inizio alla fine della seconda guerra mondiale con la comparsa di

76 P. Crutzen, *Geology of mankind*, in «*Nature*», vol. 415, (2002) p. 23.
<https://www.nature.com/articles/415023a>

77 Introduzione di A. Barbero e E. Leonardi a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.25.

78 I nuovi minerali compaiono quasi tutti dalla seconda metà del '700, quindi le attività umane li hanno prodotti, direttamente o indirettamente, in circa 250 anni, mentre i restanti minerali (ufficialmente 5200) si sono creati durante il corso di tutta la storia della Terra, circa 4,5 miliardi di anni. In R. M. Hazen et al., *On the mineralogy of the "Anthropocene Epoch"*, in «*American Mineralogist*», vol. 102, (2017), pp. 595 – 611.

nuovi isotopi radioattivi a causa dell'esplosione delle bombe atomiche e dei test nucleari. Questa possibile datazione sottolinea il rapporto dell'Antropocene con l'industrializzazione fordista, la «tendenziale urbanizzazione del pianeta; [la] diffusione di nuove tecnologie basate sulla disponibilità di energia a buon mercato».⁷⁹

Ma poiché, anche se non si tratta soltanto di questo, il concetto di Antropocene è costitutivamente legato alla crisi climatica, definire in modo adeguato il momento di inizio e il nome di questa epoca non è solo un argomento per i geologi. Si tratta di un argomento politico, o, meglio, qualsiasi sia la decisione, per poter cogliere la potenza di questo argomento il tema deve essere politicizzato.⁸⁰ Queste scelte determinano il modo in cui pensiamo alle cause della crisi climatica e di conseguenza alle possibili soluzioni e, in modo più ampio, al rapporto tra specie umana, tecnologia e ambiente. Per esempio, il filosofo Timothy Morton propose un inizio ben più lontano degli anni '50: torna indietro fino a 11 000 anni fa, nella Mezzaluna Fertile, all'epoca della diffusione dell'agricoltura. La specie umana cominciò a modificare il paesaggio naturale e non è tanto l'impatto che questo ha avuto sulla biosfera a interessare Morton quanto, piuttosto, «l'imposizione di un ordine umano alla natura esterna»: il focus è dunque sulla relazione tra specie umana e ambiente.⁸¹ Una proposta più politicizzata è quella di Simon L. Lewis e Mark A. Maslin, che hanno proposto il 1610:⁸² anno in cui si verificò una radicale diminuzione della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera a causa del genocidio dei popoli americani,⁸³ che comportò il crollo dell'attività agricola e la ricomparsa di 50 milioni di ettari di foreste, boschi e praterie, diminuendo nettamente la concentrazione di CO₂ e la temperatura globale. Ma la cosa più rilevante è che il 1610 è l'anno del cosiddetto scambio colombiano: lo scambio tra Vecchio e Nuovo Mondo di piante, animali e idee che ha rivoluzionato il sistema economico e l'organizzazione della vita sulla Terra. In questa visione si evidenziano le relazioni tra capitalismo, specie umana e ambiente, ma non si dà risalto alla specificità e all'influenza della rivoluzione industriale, punto cardine della proposta di Crutzen⁸⁴ che da lui non viene vista come «cristallizzazione di inediti rapporti sociali di produzione, bensì come il culmine di un cammino evolutivo cominciato con la

79 Introduzione di A. Barbero e E. Leonardi a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.28.

80 M. Giannuzzi, *A philosophical point of view on the Theory of Anthropocene*, in «Visions for Sustainability», (2016), 5, pp. 6-14.

81 Introduzione di A. Barbero e E. Leonardi a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.22.

82 S.L. Lewis e M. A. Maslin, *Defining the Anthropocene*, in «Nature», vol. 519, (2015), pp. 171-180.

83 Stimano che dal 1492 al 1650 si sia passati da 60 a 6 milioni di persone. *Ibidem*.

84 Introduzione di A. Barbero e E. Leonardi a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.26.

manipolazione del fuoco».⁸⁵

Aldilà dell'aspetto geologico, il concetto di Antropocene ha visto presto una grande popolarità a livello culturale e mediatico, secondo lo storico dell'ambiente Jason Moore dovuta proprio alla sua potenza narrativa, alla «sua capacità di unificare umanità e sistema-Terra all'interno di un unico orizzonte»,⁸⁶ ma anche dovuta al fatto che è un concetto borghese: si parla di *anthropos*, di umanità omogenea e indistinta, come causa del cambiamento climatico. Non si mettono in gioco le disuguaglianze, la schiavitù, il patriarcato. Secondo Moore, le origini del cambiamento climatico non sono antropogeniche ma capitalogeniche: sono da cercare nel capitalismo, pertanto Moore, e altri, parlano di Capitalocene.⁸⁷ Chiaramente Moore non intende schierarsi contro il concetto geologico, ma vuole avvertire del rischio che sta dietro al concetto culturale, molto di moda, di antropocene. Esso ha il grande pregio di mostrare l'essere umano come forza geofisica, ma non mette in risalto qual è il punto di svolta nel rapporto fra essere umano e natura che è alla base della crisi in atto. Momento che simbolicamente può coincidere con il 1492, quando si è affermata la netta separazione tra umanità e natura. Dualismo che, fra l'altro, esclude dall'umanità donne, schiavi africani e indigeni, considerando di fatto l'umanità come chi detiene il potere,⁸⁸ e considera la natura da una parte come risorsa e dall'altra come discarica di rifiuti, in entrambi i casi infinita e gratuita. Questa non è una visione molto lontana dal mondo in cui viviamo oggi, nel 2020 nello stato australiano del Victoria, un albero di 800 anni viene abbattuto per far spazio a un'autostrada. Si chiamava Albero delle direzioni, perché le aborigene dopo aver partorito ai suoi piedi, nascoste tra le fronde, mescolavano nella terra tra le radici la placenta, perché fosse di buon augurio per la direzione che la vita del neonato avrebbe preso. L'albero non era nella lista di quelli da proteggere, quindi non importa se aveva 800 anni e rappresentava un luogo spirituale, l'autostrada al suo posto vale molto di più, 157 milioni di dollari.⁸⁹

85 Introduzione di A. Barbero e E. Leonardi a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.26.

86 *Ivi* p.46.

87 Il concetto di Capitalocene è stato avanzato da più persone contemporaneamente, Andreas Malm, Donna Haraway e Jason W. Moore. Inoltre, sono state introdotte anche altre possibili alternative, per le quali si veda

M. Giannuzzi, "Anthropop. Filosofie non tristi per pensare il cambiamento climatico", *Effimera*, 2015, <http://effimera.org/anthropop-filosofie-non-tristi-per-pensare-il-cambiamento-climatico-di-mariaenrica-giannuzzi/>

88 J. Confavreux, J. Lingaard, "Jason W. Moore: «Nous vivons l'effondrement du capitalisme»", *Mediapart*, 13 ottobre 2015.

89 Risulta che durante le proteste siano state arrestate anche una cinquantina di persone tra cui il "legal

Secondo Moore viviamo nell'era del capitale, non dell'uomo, e il capitalismo non è un sistema economico, ma un modo di «organizzare la natura» e l'umanità. Il momento che si individua come origine della crisi climatica definisce un racconto che se ne può fare e suggerisce delle soluzioni.

Individuare le origini del mondo moderno nella macchina a vapore e nelle miniere di carbone significa dare la priorità alla dismissione delle stesse macchine e miniere (e delle loro incarnazioni nel XXI secolo). Collocare le origini del mondo moderno nell'ascesa della civiltà capitalista a partire dal 1450, con le sue audaci strategie di conquista globale, mercificazione infinita e razionalizzazione implacabile, significa invece dare la priorità ai rapporti di potere, sapere e capitale che hanno prodotto – e ora stanno distruggendo – il mondo moderno come l'abbiamo conosciuto. Spegnerne una centrale a carbone può rallentare il riscaldamento globale per un giorno; interrompere i rapporti che costituiscono la miniera di carbone può fermarlo per sempre.⁹⁰

Quindi, dice Moore, «servono dei movimenti sociali che superino la divisione tra giustizia sociale e giustizia ambientale»⁹¹ e propone un'ecologia-mondo per «vedere le specie e il loro ambiente come un tutto, come una relazione multiforme nella quale le specie producono l'ambiente e l'ambiente produce le specie, simultaneamente».⁹²

Se ci si ferma al concetto di antropocene ecco che per far fronte alla crisi climatica, come viene avanzato da Crutzen stesso,⁹³ possiamo dispiegare le migliori tecnologie di geo-ingegneria e ricominciare da una un'economia verde e capitalistica come prima in un sistema in cui l'umanità, prima distruttrice, si faccia ora guardiana della Terra. Andare oltre questa prospettiva di dominazione e vedere l'umanità non separata dalla natura, ma in relazione costante con essa e trovare la causa della crisi climatica in uno dei modi con cui l'essere umano può porsi nei confronti della natura e degli altri esseri umani vuol dire cercare soluzioni nella rottura di queste relazioni di potere con conseguenze non solo sulla crisi climatica, ma anche sulla crisi sociale ed economica.

observer”, ossia la persona che avrebbe dovuto valutare e registrare se il comportamento della polizia fosse stato troppo violento o al di fuori della legge. In C. Wahlquist, N. Bucci, “Chainsaws tearing through my heart”: 50 arrested as sacred tree cut down to make way for Victorian highway”, *The Guardian*, 27 ottobre 2020.

90 J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017, versione EPUB p.67.

91 *Ibidem*.

92 *Ibidem*.

93 P. Crutzen, *Albed Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: a Contribution to Resolve a Policy Dilemma?*, in «Climate Change», 77, (2006), pp. 211 – 220.

Raccontare la scienza

4.1 Perché raccontiamo storie?

C'era una volta una credenza diffusa su tutte le terre, che il potere delle storie e delle narrazioni fosse così grande da poter cambiare il modo con cui le persone pensano e persino i loro comportamenti. Questa convinzione divenne così ampiamente condivisa che perfino le grandi aziende cominciarono a mandare i dipendenti a workshop sullo *storytelling*, a parlare di “Corporate story”, o addirittura ad assumere personale come “Corporate Storytellers” – con quel titolo in bella vista sui loro biglietti da visita.⁹⁴

Storytelling, secondo l'Enciclopedia Treccani, significa «Affabulazione, arte di scrivere o raccontare storie catturando l'attenzione e l'interesse del pubblico»⁹⁵, ma è una parola entrata nel gergo comune dagli anni '90 legata all'ambito del marketing e della politica come strategia persuasiva che utilizza una comunicazione basata sugli archetipi junghiani e sulla struttura narrativa. In questa tesi, però, quando si parlerà di *storytelling* ci si riferirà al raccontare storie, o meglio costruire narrazioni⁹⁶, escludendo la specificità dello scopo persuasivo, in quanto, come vedremo, gli obiettivi che si perseguono raccontando una storia possono essere molteplici e gli effetti possono essere anche meno invadenti di vendere un prodotto o un'idea.

Le strutture che una narrazione può seguire non sono tutte uguali: dalla condensazione nei tre atti aristotelici – introduzione dei personaggi e del loro mondo, sviluppo fino al climax e risoluzione –, alla piramide di Freytag, a una struttura circolare che segue l'evoluzione e le avventure del protagonista-eroe.⁹⁷ Oltre alla presenza di una struttura ben

94 Traduzione libera da:

«Once upon a time there was a belief that spread across the land that the power of stories and narratives was so great that they could change the way people thought about things, and even their behaviours. This belief became so widespread that large corporations even started sending employees on storytelling workshops, talking about their ‘Corporate Story’, or even employing people as ‘Corporate Storytellers’ – with that title boldly stated on their business cards.» In C. Cormick, *Who doesn't love a good story? – What neuroscience tells about how we respond to narratives*, in «Journal of Science Communication», vol.18 (05), (2019), Y01.

95 Enciclopedia Treccani online: https://www.treccani.it/vocabolario/storytelling_%28Neologismi%29/

96 In generale traduco “story” con “storia” e “narrative” con “narrazione”, considerando storia la singola unità narrativa in una narrazione, ossia il racconto di un evento.

97 La struttura a piramide di Freytag propone cinque atti: partendo dall'introduzione dei personaggi, dell'ambiente e degli antefatti, si passa allo sviluppo degli eventi fino al momento di svolta (climax), a questo punto si dovranno affrontare le conseguenze di questo cambiamento fino alla risoluzione. Invece, la struttura proposta da Vogler si basa sull'eroe o eroina e sulle tappe della sua avventura, con spunti che vanno dalla morfologia della fiaba di Propp al profilo dell'eroe delineato da Campbell: dal mondo ordinario conosciuto e stabile si passa al mondo dell'ignoto, attraverso una chiamata, l'aiuto di un mentore e la piena decisione di accettare la chiamata, nel mondo dell'ignoto si susseguono diverse prove fino ad arrivare alla prova centrale, di cui l'eroe dovrà vivere le conseguenze positive o negative fino a una fase di ritorno all'ordinario.

architettata, possiamo individuare alcuni elementi che accomunano e caratterizzano le narrazioni: una serie di eventi concatenati tra loro da una logica causale che coinvolgono uno o più personaggi (umani o no) che causano o subiscono gli eventi, un narratore, un mezzo con cui avviene la narrazione, e due dimensioni temporali: il tempo cronologico con cui si susseguono gli eventi e il tempo secondo cui il narratore li racconta, che può non essere ordinato cronologicamente e può subire dilatazioni e contrazioni in base agli eventi narrati.⁹⁸ Infine, anche il fruitore è un elemento fondamentale di una narrazione. Che sia un lettore assorbito dalle pagine di un libro, una sagoma nera che tra il chiacchiericcio e lo sgranocchiare dei popcorn sotto ai denti resta incantata dalle luci dello schermo di una sala cinematografica, oppure uno spettatore su una poltroncina in velluto di un teatro o seduto per terra in una piazza, chi riceve la narrazione non è un elemento passivo. Al contrario, una narrazione necessita di un'interpretazione da parte del destinatario: questi produce dei significati che vanno oltre la semplice decodifica del discorso, immagina, anticipa e riempie i vuoti lasciati dal narratore con le sue conoscenze e valori, che a loro volta dipendono dal contesto socio-culturale in cui è immerso.⁹⁹

Le storie esistono da quando esiste l'uomo, dall'espressione orale alla parola scritta, dal fumetto al cinema. Ne possiamo fare a meno? Probabilmente no. Sembra che all'inizio del Novecento il regista e teorico cinematografico russo Lev Vladimirovič Kulešov abbia condotto un esperimento per dimostrare l'importanza del montaggio in un film, esperimento che rivela anche la propensione e quasi la necessità che abbiamo di interpretare ciò che vediamo con una storia: Kulešov mostrò una sequenza di inquadrature in cui il volto di un attore veniva alternato a un'immagine di una tavola imbandita, di una bara e di una bambina. Pur essendo sempre la medesima espressione, le persone tendevano a vederci fame, dolore o gioia.¹⁰⁰

98 Quest'elenco è stato elaborato in base a un'analisi riassuntiva proposta in S.P. Norris et al. *A theoretical framework for narrative explanation in science*, in «Science Education», 89 (2005) pp. 535 – 563 ,

confrontata anche con quanto riportato in

L. Avraamidou e J. Osborne, *The Role of Narrative in Communicating Science*, in «International Journal of Science Education», vol.31 (12), (2009), pp. 1683-1707.

La classificazione degli elementi che caratterizzano le narrazioni dipende dallo studioso che si sceglie come riferimento, su alcuni elementi c'è più accordo che su altri, per esempio il fatto che le entità agenti o personaggi possano essere umane oppure anche non umane è un argomento discusso. Ho scelto di comprendere anche entità non umane, perché mi sembra chiaro che dovendo parlare di narrazioni di argomento scientifico e, in particolare, sulla crisi climatica, escludere da principio che entità non umane non possano avere un ruolo attivo in una narrazione mi sembra molto limitante.

99 S.P. Norris et al. *A theoretical framework for narrative explanation in science*, in «Science Education», 89 (2005) pp. 535 – 563.

100 I film originali dell'esperimento sono andati perduti, e a seconda delle fonti sono riportate sequenze di inquadrature diverse. Quelle citate le ho lette su Treccani, https://www.treccani.it/enciclopedia/lev-vladimirovic-kulesov_%28Enciclopedia-del-Cinema%29/. Dell'esperimento si parla anche in J.

L'uomo è un animale narrativo, così ci dice Gottschall ne *L'istinto di narrare*, dove indaga la ragione evolutiva di quest'istinto trovando, tra gli altri, principalmente due elementi che rendono indispensabili per l'essere umano le storie (e non solo le storie vere raccontate bene, ma anche le storie di finzione). Le narrazioni, quelle che più ci piacciono, sono articolate intorno a un susseguirsi di conflitti e problemi, che soltanto ascoltando, leggendo o guardando possiamo vivere senza doverli affrontare nella nostra vita reale. Questa è una bella palestra e ci prepara alle sfide che ci troviamo davanti ogni giorno. «La finzione, espressa con qualsiasi mezzo narrativo, è un'antica e potente tecnologia di realtà virtuale che simula i grandi dilemmi della vita umana»,¹⁰¹ persino i sogni o i giochi dei bambini sono intrisi di inquietudini e drammi che speriamo di non dover mai vivere in prima persona.

Ma oltre al confrontarci con grandi conflitti interiori ed esterni a noi, le narrazioni ci donano anche uno scorcio delle vite degli altri, ci fanno accedere a vite parallele, in questo mondo o in uno fantastico, nel nostro paese o in uno molto lontano, oggi, ieri o domani. Portano conforto e costruzione di identità, ed è inutile che io provi a spiegarlo meglio del filosofo Remo Bodei, quindi ecco ciò che penso possa essere chiamato conforto:

[Con l'immaginazione] cerchiamo di recuperare, almeno in parte, quella ricchezza di possibilità cui abbiamo dovuto rinunciare nel potare una dopo l'altra le successive ramificazioni laterali del nostro essere, cancellando così, con la crescita, quegli abbozzi di "io" che avrebbero potuto consolidarsi e acquistare una loro permanenza.¹⁰²

ed ecco la costruzione di identità:

Al pari di molte esperienze dirette, la lettura o il teatro spalancano nuovi mondi, ossigenano la mente, inoculano idee, passioni, sensazioni che altrimenti ci sarebbero precluse o ci resterebbero inconcepibili, sfuocate o fraintese. [...] Il contatto tra comparti di senso prima lontani genera illuminazioni profane, mentali ed emotive, che si riverberano sull'identità di ciascuno.¹⁰³

Se immaginare altre vite, il confronto con l'altro, è un modo per costruire la propria identità, allora le narrazioni hanno un ruolo fondamentale in questo: sono un "laboratorio di emozioni" che ci permettono di immedesimarci nei personaggi fino a provare gli stessi sentimenti e cambiare, talvolta, i nostri comportamenti.

Gottschall, *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri, Torino, 2014, p.123, ma si cita una sequenza con una zuppa, una rana morta e una donna attraente.

101 J. Gottschall, *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri, Torino, 2014, p.84.

102 R. Bodei, *Immaginare altre vite, Realtà, progetti e desideri*, Feltrinelli, 2014, p.13.

103 *Ivi*, p.15 – 16.

L'identità a cui le storie danno un contributo non è solo individuale, ma anche collettiva. E questo è l'altro aspetto che Gottschall sottolinea e che è rilevante per il nostro discorso: le narrazioni, dai miti nazionali, dalle religioni, ai romanzi di finzione, portano con sé dei valori e un'interpretazione del mondo, diventando capaci di legare le persone e costruire identità collettive, comunità.

Le storie – sacre e profane – sono forse la principale forza coesiva della vita umana. Una società è composta di individui indisciplinati con diverse personalità, obiettivi e programmi. Che cosa ci connette al di là dei legami di parentela? Le storie. [...] Sono la forza che contrasta il disordine sociale, la tendenza delle cose a scompaginarsi. Le storie sono il centro senza il quale il resto non potrebbe tenersi insieme.¹⁰⁴

Questa è una visione delle storie molto potente, che ne spiega il potere e il successo nell'ambito della politica e del marketing. Sono un collante, danno parole, cause e conseguenze alle idee e ai valori che le persone già hanno ma per cui magari non avevano ancora trovato un'espressione, un ordine, mettono d'accordo o in disaccordo, creando delle comunità. Questa frase ci mette anche in guardia. Quando si sceglie un tipo di narrazione si scelgono degli obiettivi e dei valori, quindi bisogna aver ben chiaro ciò che si sta facendo e perché.

4.2 Le narrazioni nella comunicazione della scienza

Le storie ben organizzate con una struttura avvincente sono un ottimo modo per parlare anche di scienza, ma alcuni ribattono che gli aneddoti non sono dati, possono ingannare. Allora prima di usare le narrazioni dobbiamo fare delle considerazioni etiche e avere chiari i nostri propositi.

La struttura della frase precedente si definisce ABT: *and, but, therefore*, vale a dire *e, ma, quindi*. È stata proposta dal biologo marino, cineasta e docente alla scuola di cinema della University of Southern California, Randy Olson, e dovrebbe essere la formula magica per raccontare le storie, anche quelle di scienza.

Si comincia descrivendo uno o più fatti che introducono la storia e ci fanno capire dove ci troviamo e di chi parliamo (fatti legati dalla congiunzione “e” – And), quando si è pronti si presenta la contraddizione, un “ma” (But), il problema che genera il conflitto da risolvere, ed ecco che dopo lo sviluppo e i tentativi si arriva proprio al “quindi” (Therefore), la risoluzione.

¹⁰⁴ J. Gottschall, *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri, Torino, 2014, p.153.

Si tratta fondamentalmente di un modo per esprimere la struttura in tre atti di Aristotele e Olson fa notare che questa organizzazione non la troviamo solo nelle narrazioni, ma anche nel processo scientifico stesso: si inizia considerando lo stato dell'arte, le conoscenze di background e le varie ipotesi da confutare o da verificare (introduzione), si ripetono cicli di esperimenti per verificare la propria ipotesi (sviluppo – materiali e metodi) e infine si arriva alla discussione dei risultati (risoluzione – discussione e conclusioni). Ed è quindi anche la struttura che dovrebbero seguire gli articoli e le presentazioni scientifiche, Olson porta come esempio l'articolo del 1953 in cui Watson e Crick annunciano la scoperta della struttura a doppia elica del DNA, presentando e poi smentendo una per una tutte le ipotesi avanzate fino a quel momento per poi proporre le nuove osservazioni che portano infine alla doppia elica.¹⁰⁵

L'ABT permette di essere sintetici, incisivi e avvincenti. Secondo Olson, sia il metodo scientifico sia la comunicazione della scienza sono processi narrativi e, poiché la società sta vivendo un sempre più forte sentimento antiscientifico e la proliferazione di informazioni false, allora la scienza deve rivolgersi a chi meglio di lei conosce le storie e i loro meccanismi senza esserne spaventata e utilizzare lo storytelling per recuperare il coinvolgimento e il rispetto delle persone.¹⁰⁶ Olson non si riferisce solo alla comunicazione della scienza a un pubblico generico, ma ritiene che la struttura ABT possa aiutare anche gli scienziati stessi a rendere meno noiose le presentazioni delle loro ricerche senza ingigantirne la portata. Anche alcuni scienziati promuovono l'utilizzo dello storytelling all'interno della comunità scientifica e talvolta sembrano proporlo non tanto per spiegare senza annoiare ma piuttosto per convincere del loro risultato.¹⁰⁷ Yarden Katz, scienziato cognitivo alla Harvard Medical School, ribatte che lo storytelling negli articoli o nelle presentazioni scientifiche è molto pericoloso ed è incompatibile con una buona scienza: le storie vogliono essere complete, invece il processo scientifico non ha una fine, proporre i dati e le figure in modo più convincente che informativo, indirizzare quasi univocamente verso una sola interpretazione, nascondere le discrepanze, sono scelte che possono facilitare una buona storia ma difficilmente facilitano la costruzione del sapere, e la scienza non è controllare ma conoscere.¹⁰⁸

Che gli scienziati stessi debbano usare o no uno stile più creativo e se questo possa

105 R. Olson, *Houston, we have a narrative*, The University of Chicago Press, 2015.

106 *Ibidem*.

107 Anche alcuni scienziati propongono nuovi modi per comunicare i dati, per esempio: M. Krzywinski e A. Cairo, *Storytelling*, in «Nature Methods», vol.10 (8), (2013), p. 687.

108 Y. Katz, *Against storytelling of scientific results*, in «Nature Methods», vol.10 (11), (2013), p.1045.

essere utile nel contesto scientifico è un argomento dibattuto in cui non mi addentrerei, al contrario è ormai assodato che se ci si rivolge a non esperti comunicare basandosi su storie e aneddoti creando un ponte con il pubblico può essere molto efficace per diversi aspetti, anche se comporta dei rischi.

Gli scopi dell'utilizzare una forma narrativa per comunicare la scienza possono essere molteplici. Basandosi su studi di psicologia e di comunicazione, il comunicatore della scienza e scrittore Craig Cormick riporta i seguenti:¹⁰⁹

- Aumentare la probabilità che le persone ricordino informazioni
- Ridurre i contro-argomenti
- Far vivere alle persone le esperienze descritte
- Essere più convincenti dei dati da soli
- Aumentare il coinvolgimento dei pubblici non esperti

L'essere umano ha bisogno di mettere ordine nella sua esperienza e per farlo ci sono due strade principali, almeno secondo lo psicologo Jerome Bruner: la strada paradigmatica e quella narrativa. La prima organizza l'esperienza secondo un ordine logico-scientifico, la seconda utilizza la creazione di narrazioni.¹¹⁰ Le narrazioni sono un modo per ordinare le informazioni attraverso diversi mezzi (libri, opere, film, giochi, eccetera) e guidano alla comprensione chi riceve.

A partire dalla visione di Bruner e dall'analisi di altri studiosi, Michael F. Dahlstrom¹¹¹ riassume le principali differenze tra la comunicazione basata sulla narrazione e quella basata sulla struttura logico-scientifica.¹¹² Quest'ultima vuole fornire regole generali e astratte che hanno un certo grado di potere predittivo, invece la comunicazione narrativa si dedica a casi specifici, le storie, gli aneddoti, da cui in seguito si può generalizzare e capire le regole che hanno reso possibili quelle storie. In una comunicazione logico-scientifica non è importante descrivere il contesto, mentre al contrario in una comunicazione basata sulla narrazione è proprio il contesto a permettere al destinatario di comprendere. Infine, la credibilità del messaggio di questi due tipi di comunicazione viene

109 C. Cormick, *Who doesn't love a good story? – What neuroscience tells about how we respond to narratives*, in «Journal of Science Communication», vol.18 (05), (2019), Y01.

110 J. Bruner, *Actual Minds, possible worlds*, MA: Harvard University press, Cambridge, 1986 pp.11–12.

111 Michael F. Dahlstrom è professore e direttore della Greenlee School of Journalism and Communication all'Università dell'Iowa e si occupa di comunicazione della scienza e del suo impatto sulla società.

112 M. F. Dahlstrom, *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS», vol. 111, (2014), pp. 13614 – 13620.

giudicata in base a parametri diversi: nella comunicazione paradigmatica si tiene conto dell'accuratezza di quanto viene detto, mentre ciò che rende credibile una narrazione è la coerenza narrativa. Quindi rappresentano due diversi meccanismi di comprensione. Ci sono studi sperimentali che evidenziano che dal punto di vista cognitivo il processo narrativo risulta in genere più efficiente per il coinvolgimento, la comprensione e per la memoria e, dice Dahlstrom, questo non è dovuto alla semplicità delle narrazioni, ma esse sembrano portare con sé intrinsecamente benefici per l'elaborazione dell'informazione. Si arriva a dire che le narrazioni ricoprono uno status privilegiato tra i modi con cui si possono organizzare le informazioni, perché le storie che raccontano sono molto vicine all'esperienza di ogni giorno e quindi i meccanismi cognitivi che si attivano sono molto naturali.¹¹³

Le narrazioni hanno successo nella comunicazione della scienza, e non solo, perché colpiscono l'emotività, introducono l'aspetto personale nel contenuto, sfruttano la personificazione, instaurano meccanismi di immedesimazione ed empatia e possono permettersi elementi di finzione, purché siano appropriati.¹¹⁴ L'essere umano è l'animale che racconta storie.¹¹⁵ In un certo senso la narrazione e la scienza hanno un'origine comune. Se pensiamo alla mitologia, vediamo che da sempre l'essere umano costruisce e ascolta storie e questo elaborare storie è proprio uno dei primi mezzi che usa per comprendere il mondo, i fenomeni naturali e le relazioni sociali. E, infatti, che cosa dice Nadia Drake, giornalista scientifica e collaboratrice del National Geographic, a Matteo De Giuli in un dialogo tra ricercatori e giornalisti riportato su *Il Tascabile*? «Cerco anche di scrivere ogni articolo come se fosse una storia vera e propria, con un filo narrativo che inserisca la scoperta nel suo contesto. L'uomo ha raccontato storie per migliaia di anni: è il modo in cui impara e ricorda, e non c'è nessun motivo per cui gli articoli scientifici non debbano fare lo stesso».¹¹⁶

Dahlstrom si concentra in particolare sui mass media perché sono la principale fonte di comunicazione della scienza al grande pubblico. I giornalisti, in bilico tra l'intrattenimento e l'informazione, sfruttano il potere delle narrazioni, ma devono farlo con le dovute

113 A.C. Graesser *et al.*, *How does the mind construct and represent stories?*, capitolo in M. Green, J. Strange, T. Brock, *Narrative Impact*, Mahwah, NJ:Erlbaum, 2002, pp. 229 – 262.

114 M. Glaser *et al.* *Narrative-based learning: Possible benefits and problems*, in «Communications-European Journal of Communication Research», vol.34(4), (2009), pp. 429 – 447.

115 J. Gottschall, *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri, Torino, 2014.

116 M. De Giuli, «Raccontare la scienza, un dialogo tra ricercatori e giornalisti sul significato della divulgazione scientifica e la sua rilevanza culturale», *Il Tascabile*, 25 novembre 2016
<https://www.iltascabile.com/scienze/raccontare-la-scienza/>

precauzioni. Il rischio principale di cui parla Dahlstrom è quello che chiama *cultivation theory*, ossia l'influenza che le scelte narrative (sia a livello di forma sia a livello di contenuto) hanno sulla percezione che il pubblico ha del mondo (nel nostro caso della scienza e degli scienziati). Rischio che i media corrono a causa del fatto che il primo obiettivo è vendere, non dare una rappresentazione accurata del reale.¹¹⁷

Voler affascinare a tutti i costi è un problema, perché distorce la realtà. Prendiamo un grande invisibile: il fallimento. Il fatto che quel risultato lanciato con un grande titolo ammiccante sia frutto di anni di tentativi andati storti, oppure il fatto che alcuni di questi tentativi non abbiano mai portato davvero al risultato da grande titolo (ma di sicuro hanno portato ad altri risultati), tutto questo tende a essere tenuto nascosto quando si vuole raccontare la scienza e chiaramente porta le persone estranee a quel mondo ad averne un'immagine molto lontana dalla realtà. Ma adesso ci stiamo perdendo a parlare di brutte storie: non è solo rischioso nascondere l'errore, ma è anche sciocco, perché esso nasconde un grande potenziale narrativo. Se guardiamo gli ingredienti per una buona storia nella ricetta di Tracey Segarra, che fa parte del consiglio di amministrazione del U.S. National Storytelling Network, troviamo: racconta una storia tua, metti tensione e qualcosa per cui valga la pena lottare, e soprattutto autenticità, infine, ricorda che gli errori, i fallimenti, creano empatia, umanizzano e incoraggiano.¹¹⁸

Torniamo al rischio di distorsione. Questo, secondo Dahlstrom, è ancora più grave perché se la credibilità di una narrazione e quella di una logica paradigmatica si basano su parametri diversi è molto difficile che dei dati possano smentire una narrazione. Al contrario, c'è il rischio che il pubblico creda così fermamente ad alcune storie da interpretare le evidenze per cercare di confermarle.¹¹⁹

Consci del potere persuasivo delle narrazioni, prima di comunicare un argomento con delle belle storie ci sono tre domande da porsi secondo Dahlstrom.¹²⁰

Per prima cosa: con quale scopo raccontiamo la scienza come una storia: persuadere o far comprendere? O, in altre parole, vogliamo convincere della nostra interpretazione o promuovere l'autonomia nel prendere decisioni? Non è detto che persuadere sia un

117 M.F. Dahlstrom, *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS», vol. 111, (2014), pp. 13614 – 13620.

118 T. Segarra, "The power of story", *Change Agent (Winter)*
<https://www.comnetwork.org/insights/the-power-of-story/>

119 M.F. Dahlstrom, *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS», vol. 111, (2014), pp. 13614–13620.

120 M.F. Dahlstrom, S. S. Ho, *Ethical considerations of using narrative to communicate science*, in «Science Communication», vol. 34 (5), (2012), pp. 592–617.

obiettivo sbagliato in ogni caso, la cosa importante è sapere che cosa si vuole ottenere e costruire una narrazione adatta.¹²¹

La seconda questione etica riguarda il livello di accuratezza dell'informazione che si vuole mantenere nella narrazione. Anche in questo caso possono esserci diversi livelli a seconda dell'obiettivo che ci si pone.¹²² Le metafore, le analogie, possono essere molto utili per avvicinare le questioni scientifiche all'esperienza di ogni giorno, ma possono lasciare indietro qualcosa di importante. Non per questo sono da evitare, anche Enrico Fermi, racconta Eugenio Coccia, rettore del Gran Sasso Science Institute, nelle lezioni di fisica cercava di partire creando un ponte con gli studenti, con similitudini che rendessero commensurabile ciò che può apparirci troppo grande o troppo piccolo per la nostra comprensione. Questo ti serve per agganciare chi ti ascolta e per fargli cogliere il senso generale, poi si può aggiungere complessità.¹²³ Sempre consapevoli di che cosa si vuole raggiungere e del pubblico a cui si sta parlando, credo che non si debba avere troppa paura della complessità, per il fatto che da fruitore non credo sia necessario riuscire a capire proprio tutto, può dire molto anche ciò che non riusciamo (ancora) a capire.

È proprio quel momento in cui “smetti di capire tutto” e scatta qualcos'altro. Qualcosa di opposto all'ignoranza o alla superstizione, alla paranoia o alla paura. No, è qualcosa di più simile alla disponibilità all'ascolto. Smetti di incasellare il mondo nelle categorie e nelle maglie che già possiedi, ma ti apri all'imprevisto, all'avventura, all'inaudito, all'esorbitante.¹²⁴

Dice Francesco Guglieri, scrittore, editor e saggista, a Matteo De Giuli, senior editor del Tascabile, parlando del suo libro *Leggere la terra e il cielo*, raccolta di 19 saggi su altrettanti libri di scienza. Quando si parla di scienza e non si nasconde la complessità dell'argomento il lettore può trovarsi davanti a qualcosa che non capisce del tutto ma che è «potenziale trasformativo per la nostra mente, per la nostra sensibilità»,¹²⁵ a qualcosa che Guglieri chiama “il nuovo sublime”, nuovo perché, al contrario di quello di cui parla Kant riferendosi ai fenomeni spazzanti della natura, «è appunto quello a cui ci ha dato accesso la scienza contemporanea», ma è ugualmente bello e terribile.¹²⁶ A proposito della complessità, con meno poesia ma altrettanta efficacia, la giornalista Amanda Ripley

121 M.F. Dahlstrom, S. S. Ho, *Ethical considerations of using narrative to communicate science*, in «Science Communication», vol. 34 (5) ,(2012) , pp. 592–617.

122 *Ibidem*.

123 M. De Giuli, “Raccontare la scienza, un dialogo tra ricercatori e giornalisti sul significato della divulgazione scientifica e la sua rilevanza culturale”, *Il Tascabile*, 25 novembre 2016 <https://www.iltascabile.com/scienze/raccontare-la-scienza/>

124 M. de Giuli, F. Guglieri, “Alla ricerca del nuovo sublime”, *Il Tascabile*, 16 marzo 2020 <https://www.iltascabile.com/scienze/letteratura-scientifica-divulgazione/>

125 *Ibidem*.

126 *Ibidem*.

propone una lunga riflessione, avallata da esperimenti sul comportamento, sul fatto che la complessità debba ritrovare spazio nelle narrazioni, riferendosi in particolare al caso delle narrazioni che si usano per raccontare le controversie,¹²⁷ perché di fronte alla complessità di un tema si diventa più curiosi e aperti a nuove prospettive. In poche parole, dice, «la complessità è contagiosa»,¹²⁸ possiamo vederla come un arricchimento della narrazione e del pubblico.

Infine, Dahlstrom aggiunge che vale la pena chiedersi ancora una cosa: quando è il caso di usare una comunicazione basata sulla narrazione? Anche a questa domanda la risposta non è sempre uguale. Se è uno scienziato che parla, per esempio, il pubblico potrebbe aspettarsi proprio la logica paradigmatica, il rigore logico-scientifico, e una narrazione, per quanto appropriata, potrebbe in certi termini deluderlo. Nel caso di un comunicatore che si rivolge a non esperti, invece, sarebbe quasi non etico non avvalersi dei benefici che una comunicazione narrativa offre.¹²⁹ Parlando di testo scritto, ci sono situazioni in cui serve un saggio, altre in cui sarà più adatta la *narrative nonfiction* (o *creative nonfiction*) altre ancora in cui sarà meglio ricorrere al romanzo di finzione, e se vogliamo un saggio o no da lettori lo sappiamo, quindi deve saperlo bene anche lo scrittore:

Quando si scrivono saggi, e in particolare quando si scrivono saggi d'argomento scientifico, è molto importante non cadere nella trappola dell'invidia per i romanzi. Alcuni dei miei colleghi che scrivono saggi – e che scrivono saggi scientifici – creano storie basate sui fatti. Ma si vede che si prendono delle grandi libertà. Potrebbero aver inventato dei dialoghi, delle scene, e un insieme di personaggi per creare più coinvolgimento, per far scorrere il racconto. E quando si tratta di saggi, per me da lettore non è accettabile. E quindi è inaccettabile anche da scrittore. Se stai scrivendo non fiction, allora dovresti usare elementi che sono davvero reali e non semplicemente delle cose che potrebbero essere vere.¹³⁰

Sono parole di David Quammen, giornalista scientifico e scrittore, uno degli esponenti di *narrative* (o *creative*) *nonfiction* oggi più noti. Si tratta di una bella commistione tra giornalismo e letteratura, una letteratura basata su fatti reali e profondamente

127 Nel caso specifico non si sta parlando di controversie scientifiche ma sociali e politiche e ci si riferisce a narrazioni in ambito giornalistico, tuttavia il discorso credo possa valere anche nel caso di controversie legate ad argomenti scientifici ed estendersi anche ad altri ambiti in cui si possono usare le narrazioni.

128 A. Ripley, "Complicating the narratives", *Solution Journalism*, 27 giugno 2018 (aggiornato l'11 gennaio 2019)

<https://thewholestory.solutionsjournalism.org/complicating-the-narratives-b91ea06ddf63>

129 M. F. Dahlstrom, S. S. Ho, *Ethical considerations of using narrative to communicate science*, in «Science Communication», vol. 34 (5), (2012), pp. 592–617.

130 M. De Giuli, "Raccontare la scienza, un dialogo tra ricercatori e giornalisti sul significato della divulgazione scientifica e la sua rilevanza culturale", *Il Tascabile*, 25 novembre 2016

<https://www.iltascabile.com/scienze/raccontare-la-scienza/>

documentati. È un genere che esplode negli anni '90 con la pubblicazione di *Longitudine* di Dava Sobel, biografia in cui lo scienziato protagonista John Harris è una persona con dei valori, delle emozioni e dei problemi, e sono tutti reali, frutto di un accurato lavoro di ricerca. Le regole per scrivere narrative nonfiction sono tre, secondo Lee Gutkind, pioniere della materia e docente all'Arizona State University: la ricerca di materiale d'archivio, l'esplorazione dei luoghi e il confronto con i testimoni, e, infine, il controllo della veridicità e della coerenza di ciò che si è scritto.¹³¹ Non si parla di fatti, come nella saggistica, ma di esperienze. E questo, citando di nuovo Quammen, è essenziale, perché «le persone vogliono leggere storie che parlano di altre persone. Sembra ovvio, ma scrivendo di scienza non lo è poi tanto: per rendere vive idee e scoperte scientifiche è importantissimo raccontare le persone che ci stanno dietro».¹³²

4.3 Il romanzo di fronte alla crisi climatica: trovare le parole

In bilico tra saggio e narrativa, la narrative nonfiction di Quammen affronta spesso il tema dell'impatto dell'essere umano sull'ambiente e vorrebbe «cambiare il modo in cui le persone pensano e si rapportano al mondo – in particolare al cosiddetto “mondo naturale”»¹³³ e non possiamo ancora dire se ci riesce ma, visto il suo successo, forse possiamo dire che ha trovato un buon modo per provarci. Ma se ci spostiamo un attimo a guardare uno dei più grandi strumenti con cui, attraverso le narrazioni, raccontiamo il mondo, il romanzo, che cosa vediamo? Che siamo ciechi, ci risponderebbe Amitav Ghosh. Se con “romanzo” ci riferiamo all'inglese “novel”, al romanzo realista, moderno, borghese, che dal Settecento ci aiuta a capire e a esprimere la realtà, secondo lo scrittore indiano questo non ha ancora trovato le parole per reagire di fronte alla crisi climatica. Un fenomeno che supera di gran lunga la dimensione umana, i cui tempi sono lenti e lunghissimi, troppo esorbitante per essere compreso e descritto nella sua totalità.

Prima del romanzo moderno l'argomento prediletto della narrativa era l'inaudito e l'imprevedibile, poi, dice Ghosh nel suo libro *La grande cecità*, l'improbabilità viene messa da parte dal romanzo per dare spazio all'ordinario; citando il teorico della letteratura Franco Moretti, arrivano le buone maniere di Jane Austen a nascondere l'eccezionalità di ciò che si sta raccontando, a tranquillizzare con un senso di regolarità. Dai dettagli

131 L. Gutkind, “Three R's of Narrative Nonfiction”, *The New York Times*, 17 dicembre 2012.

132 C. Bardelli Nonino, “David Quammen, lo scrittore scienziato”, *RivistaStudio*, 21 ottobre 2014
<https://www.rivistastudio.com/david-quammen-lo-scrittore-scienziato/>

133 C. Bardelli Nonino, “David Quammen, lo scrittore scienziato”, *RivistaStudio*, 21 ottobre 2014.

quotidiani «vengono evocati interi universi»¹³⁴, e spesso gli universi sono quelli interiori, lo scrittore statunitense John Updike, citato da Ghosh, definisce il romanzo moderno come «un'avventura morale individuale». Allora la crisi climatica, che ci mostra che la Terra è vivente, che ciò che pensavamo inanimato è vivo, stravolgendo le convinzioni su cui si basa la nostra cultura, che fa entrare, talvolta violentemente, lo straordinario nel panorama dell'ordinario, mette in crisi la forma del romanzo realista, oggi incapace di parlare dello straordinario, secondo Ghosh. Eppure, scavando un po', Ghosh trova che il romanzo e la crisi climatica hanno un'origine comune.

Sono arrivato a convincermi che le sfide che il cambiamento climatico pone agli scrittori contemporanei [...] derivino in un'ultima analisi dalla griglia di forme e convenzioni letterarie che hanno modellato l'immaginario narrativo proprio nel periodo in cui l'accumularsi di anidride carbonica stava riscrivendo il destino della terra.¹³⁵

Ma forse le radici sono ancora più antiche, forse nel Seicento, quando la logica colonialista e imperialista prende il sopravvento e in nome di un'immediata comodità si cominciano a costruire le grandi città di oggi, come New York o Mumbai, in zone che sfidano il mare a non distruggerle, forse è lì che comincia a cambiare la relazione tra l'essere umano e la natura,¹³⁶ nonché i rapporti tra gli esseri umani stessi, fino all'illuminismo, con il profilarsi dell'idea di libertà «caratterizzata dal distacco dalla Natura» e relativa solo all'oppressione, ingiustizia e disuguaglianze imposte da altri esseri umani.¹³⁷ Questa separazione, che a livello letterario Ghosh vede nel graduale distacco nel Settecento del “novel” dal “romance”,¹³⁸ culminando nell'Ottocento con la nascita della fantascienza con *Frankenstein* di Mary Shelley, è forse la radice dell'afasia del romanzo moderno di fronte alla crisi climatica. Questa è «anche una crisi della cultura, e pertanto dell'immaginazione»,¹³⁹ va a minare la nostra idea di libertà, ed è un problema collettivo, che riguarda la nostra relazione con la natura e con gli altri esseri umani, per questo il romanzo realista, concentrato sull'ordinario e sull'individuo, non riesce a parlarne.

Invece se seguiamo l'evolversi del “romance”, in cui il tempo e lo spazio non sono quelli ordinari, questo ha mantenuto e indagato i rapporti con il non-umano, con la natura e con

134 A. Ghosh, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019, p.24.

135 *Ivi* p.13.

136 A. Ghosh, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019, pp.44–67.

137 *Ivi* p. 149.

138 “Novel” e “romance” sono contenuti nell'italiano “romanzo”, la differenza consiste nel fatto che il novel è relativo alla dimensione quotidiana, mentre nel romance vengono raccontate storie in un ambiente fuori dall'ordinario, a livello spaziale o temporale. Le due categorie sono un po' sovrapposte e confuse fino alla fine del Settecento e all'inizio dell'Ottocento quando sembrano essersi definite.

G. Mazzoni, *Teoria del romanzo*, il Mulino, 2011, pp.73-79.

139 A. Ghosh, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019, p. 16.

la scienza. Da quando si è cominciato a parlare di cambiamento climatico, infatti, questo tema ha assunto sempre maggior rilievo anche all'interno della letteratura, dalla fine degli anni settanta in cui l'argomento comincia a fare la sua comparsa nella narrativa¹⁴⁰ al 2007 quando l'attivista Dan Bloom conia il termine *Climate fiction (Cli-Fi)* per dare un nome a questo fenomeno ormai crescente. Ci sono resistenze a vederlo come genere, perché i generi letterari spesso non hanno confini netti ed evolvono nel tempo, ma si può pensarlo come fenomeno che riguarda la presenza del cambiamento climatico (causato dall'uomo) come tema in molti generi letterari.¹⁴¹ La critica ha visto che questo fenomeno può portare diversi contributi, come anticipare i rischi del cambiamento climatico, proporre una riflessione seria e sincera sul potenziale che la scienza offre, approfondire le conoscenze e la comprensione del cambiamento climatico, affrontando anche temi più marginalizzati, come quelli postcoloniali o di genere, ma può anche aiutare a comprendere meglio le esperienze che si vivono in un ambiente che cambia e incoraggiare a riconoscere la crisi e ad agire.¹⁴²

Molto diffuso nel mondo anglofono, ma anche al di fuori di esso, in Germania specialmente, il tema del cambiamento climatico compare in romanzi di fantascienza, fantasy e distopie, ma anche thriller.¹⁴³ Per la maggior parte si tratta di romanzi di fantascienza, ambientati in un futuro distopico o apocalittico, che seppur immaginari sono però consistenti dal punto di vista scientifico e si basano sulle previsioni dei modelli sul cambiamento climatico.¹⁴⁴ È molto meno diffuso, ma comunque presente anche qualche titolo ambientato oggi in questo mondo.¹⁴⁵

Adeline Johns-Putra, ricercatrice e professoressa di letteratura con particolare interesse verso il rapporto che questa ha con il clima, individua due approcci diversi nel caso dei romanzi ambientati nel presente (o nel futuro più prossimo) rispetto ai romanzi con ambientazione nel futuro. In questo secondo caso si affrontano di più i drammi fisici e materiali rispetto a quelli mentali ed emotivi, invece quando la storia è in questo presente

140 Come primo caso viene indicato *Heat* di Arthur Herzog del 1977. In A. Johns-Putra, *Climate change in literature and literary studies: From cli-fi, climate change theater and ecopoetry to ecocriticism and climate change criticism*, in «WIREs Climate Change», vol.7(2016), pp.266-282.

141 *Ibidem*.

142 *Ibidem*.

143 A. Johns-Putra, *Climate change in literature and literary studies: From cli-fi, climate change theater and ecopoetry to ecocriticism and climate change criticism*, in «WIREs Climate Change», vol.7(2016), pp.266-282.

144 Tra cui spiccano *MaddAdam* di Atwood, *The Collapse of Western Civilization* di Oreskes e Conway (storici della scienza).

Ibidem.

145 Per esempio vengono citati *Submergence* di Ledgard e *Flight Behavior* di Kingsolver *Solar* di McEwan. *Ibidem*.

l'attenzione va ai dilemmi etici o esistenziali che il cambiamento climatico ci presenta.¹⁴⁶

Questa divisione così netta tra letteratura realista, che Ghosh definisce “seria”, e di genere sarebbe da discutere più ampiamente, ma io non ho le competenze per farlo, quello che mi viene da dire, però, è che oggi la crisi climatica, o proprio quest'anno la pandemia, hanno portato lo straordinario nella quotidianità, sono crisi reali e che riguardano la collettività. Sono qui e ora, «nulla è remoto, nell'era del surriscaldamento globale; non c'è luogo in cui le consuete aspettative della vita borghese non siano messe in discussione»,¹⁴⁷ perché non riusciamo a riconoscerlo? La crisi climatica non può essere affrontata solo dalla letteratura fantastica, anche il romanzo realista dovrebbe dare più spazio a questo argomento e trovare le parole giuste per il “perturbante” e cercare «una via d'uscita dall'immaginario individualizzante in cui siamo intrappolati».¹⁴⁸ E per dire quanto questo sia essenziale rubo ancora le parole di Guglieri:

Prima di riuscire ad affrontarlo [il surriscaldamento climatico] direttamente dovremo superare ancora resistenze politiche, economiche, ma anche psicologiche (il rifiuto di accettare l'abisso che ci si spalanca di fronte). Ma se prima di tutto non riusciremo a raccontarlo, a immaginarlo, non potremo fare nulla per il futuro.¹⁴⁹

146 A. Johns-Putra, *Climate change in literature and literary studies: From cli-fi, climate change theater and ecopoetry to ecocriticism and climate change criticism*, in «WIREs Climate Change», vol.7(2016), pp.266-282.

147 A. Ghosh, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019, p.33.

148 *Ivi* p.166.

149 F. Guglieri, *Leggere la terra e il cielo*, capitolo: Amitav Ghosh: «la grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile», Laterza, 2020, versione EPUB.

Lascia che ti racconti una storia

5.1 Percepire l'urgenza: la scuola in un clima che cambia

5.1.1 Accorciare le distanze

È una delle emergenze più difficili da comunicare, perché non ti colpisce nell'immediato. E noi esseri umani abbiamo dei limiti di percezione per cui la mia preoccupazione è “riuscirò a lavorare ancora per i prossimi uno o due anni, che futuro avranno i miei figli?” Ma anche per questo probabilmente la mia percezione va avanti di pochi anni, non dieci o quindici. Invece per il clima ci vuole una percezione così, più ampia.¹⁵⁰

Uno dei problemi più ovvi della crisi climatica come oggetto della comunicazione è il fatto che viene spesso percepita come un problema lontano nello spazio e nel tempo. Da una parte i suoi effetti ci sembrano remoti, dall'altra anche le strategie per contenerli non danno risultati immediati. Su come affrontare questo problema ci sono opinioni diverse. Ci sono studi che osservano la tendenza delle persone a minimizzare l'importanza di eventi futuri, che quindi suggerirebbero di insistere sul fatto che il cambiamento climatico è una crisi in corso. Altri, al contrario, evidenziano che far ragionare le persone su una prospettiva a lungo termine (per esempio dieci anni) le porta a modificare le loro intenzioni e azioni rispetto alle loro attitudini, mentre concentrarsi su una prospettiva più a breve termine (per esempio un mese) non ha quasi alcun effetto, e questo è stato analizzato anche rispetto alle questioni climatiche.¹⁵¹ Tuttavia, una grande difficoltà di questi studi è la scelta del campione di riferimento, può cambiare molto in base all'età dei partecipanti e soprattutto in base al substrato socio-economico.

Analogamente ci sono opinioni contrastanti sul modo di affrontare la dimensione spaziale della crisi climatica: è più efficace una comunicazione che si concentra su una scala locale o globale? Spesso si indica la dimensione locale come quella più efficace per coinvolgere le persone ma uno studio mostra che questo funziona solo se c'è già dal principio un forte senso di attaccamento al proprio territorio e un'altra ricerca aggiunge che in alcuni casi il fatto che la minaccia sia remota rende più alta la percezione della gravità del problema.¹⁵²

¹⁵⁰ J. Pasotti, intervista di C. Collà Ruvo, 2020.

¹⁵¹ A. Rabinovich, T. Morton, T. Postmes, *Time perspective and attitude-behaviour consistency in future-oriented behaviours*, in «British Journal of Social Psychology», 49(1), (2010), pp. 69–89.

¹⁵² F. Nicola, “Oltre gli orsi polari”, *La ricerca*, num.16, maggio 2019, citando L. Scannel et al., *Personally relevant climate change: The role of place attachment and local versus global message framing in engagement*, in «Environment and Behavior», (2012), 45(1), pp. 60–85
A. Spence et al., *Framing and communicating climate change: the effects of distance and outcome frame manipulations*, in «Global Environmental Change», (2010), 20(4), pp. 656–667.

Alla domanda su come affrontare queste difficoltà il giornalista scientifico e scrittore Jacopo Pasotti, dopo una riflessione sul perché di fatto quella climatica non è un'emergenza, come può essere un terremoto o una pandemia, motivo per cui non riusciamo a considerarla davvero un allarme, dice: «è difficile e rimarrà difficile, però ci siete voi più giovani che entrate già in un mondo un po' diverso. In un mondo in cui il clima è un argomento di discussione, a scuola se ne inizia a parlare». Forse una soluzione può essere la più semplice: parlarne tanto e meglio. Il fatto stesso di essere circondati da questo tema, sentirne parlare e parlarne sotto i tanti aspetti diversi che lo contraddistinguono, compreso l'oggi e il futuro, il locale e il globale, in qualche modo accorcia le distanze e aiuta ad affrontarlo in modo obiettivo, senza nascondere la polvere sotto il tappeto ma senza concentrarsi sulla voce di cassandre che incastrano in una non-reazione paralizzante. Può essere il primo passo per agire.

5.1.2 L'importanza del clima a scuola

Per comprenderne le dinamiche e farne percepire l'urgenza, per sentire più vicine le minacce lontane, è essenziale che la crisi climatica sia un argomento di discussione all'ordine del giorno nella società e che fin dall'infanzia attraverso la scuola le persone siano abituate a discuterne. Ma «per parlare sia di meteorologia sia di clima è necessario che la cittadinanza, partendo dai più giovani, sia in un certo senso preparata, perché altrimenti diventa difficile spiegare come stanno le cose e anche perché alcune azioni, anche a livello politico, possono risultare necessarie»,¹⁵³ sottolinea la presidente di Italian Climate Network, meteorologa e climatologa, Serena Giacomini.

Per imparare a parlare di clima si parte dalla scuola, «anche se è un'azione sul lungo-medio periodo, l'educazione, la sensibilizzazione a partire dalle scuole è fondamentale. E spero che possa andare avanti il più possibile e che anzi ci siano delle evoluzioni importanti sui piani didattici»,¹⁵⁴ continua Giacomini. A scuola si deve affrontare la crisi climatica e se da una parte è proprio qui che bisogna fornire le informazioni scientifiche e gli strumenti necessari alla comprensione, dall'altra bisognerebbe riuscire a evidenziarne la complessità facendo emergere gli aspetti sia locali sia globali, in termini di tempo e spazio, e anche le tante problematiche socio-economiche a essa legate. Per poter esprimere proprio l'ampiezza, la varietà di questi argomenti e i molti punti di vista che possono ispirare, un elemento essenziale è il dialogo.

Secondo l'insegnante di fisica Irene Cannata, «l'idea è [sempre] più parliamo meglio è.

¹⁵³ S. Giacomini, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁵⁴ *Ibidem*.

Certo per parlare servono degli strumenti e gli strumenti sono molto difficili da acquisire»¹⁵⁵ ed è sempre compito della scuola fornirli. Un problema può essere che «all'interno della scuola [spesso] si acquisiscono degli strumenti con la finalità di essere valutati»¹⁵⁶ non tanto con l'idea di poterli utilizzare anche al di fuori delle mura scolastiche.

C'è bisogno di approcci che permettano di parlare di clima in modo efficace e di superare questa distanza tra la scuola e la vita.

Fin dalla conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo di Rio de Janeiro del 1992, l'educazione è stata considerata centrale per lo sviluppo sostenibile, di cui come abbiamo visto nel capitolo 3 la gestione della crisi climatica fa parte. In seguito alla definizione dell'Agenda 2030 nel 2017, l'UNESCO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura) ha pubblicato una guida per l'educazione agli obiettivi per lo sviluppo sostenibile fornendo suggerimenti sia ai soggetti decisionali sia agli educatori, a livello di contenuti e di «contesti di apprendimento e di insegnamento interattivi e centrati sull'allievo».¹⁵⁷

Per affrontare questo tema serve una trasformazione nel metodo di insegnamento, perché è necessario non solo fornire agli studenti le informazioni scientifiche ma anche le competenze sociali e comportamentali per diventare loro stessi agenti del cambiamento. Serve un approccio orientato «all'azione, che supporti un apprendimento autogestito, la partecipazione e la collaborazione, un approccio alla soluzione dei problemi, l'inter- e la trans-disciplinarietà, e il collegamento dell'apprendimento formale con quello informale».¹⁵⁸ Il ruolo centrale dell'educazione è esplicitamente contenuto nell'obiettivo 4.7¹⁵⁹ e viene riconosciuta la sua importanza anche per realizzare tutti i 17 obiettivi.

In Italia dal 2017 è stato avviato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) un Piano per l'Educazione alla Sostenibilità¹⁶⁰ che ha portato a firmare nel 2018 un Protocollo di Intesa tra il MIUR e il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del

¹⁵⁵ I. Cannata, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁵⁶ *Ibidem*.

¹⁵⁷ UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.7.

¹⁵⁸ *Ibidem*.

¹⁵⁹ Target 4.7: Garantire entro il 2030 che tutti i discenti acquisiscano la conoscenza e le competenze necessarie a promuovere lo sviluppo sostenibile, anche tramite un'educazione volta ad uno sviluppo e uno stile di vita sostenibile, ai diritti umani, alla parità di genere, alla promozione di una cultura pacifica e non violenta, alla cittadinanza globale e alla valorizzazione delle diversità culturali e del contributo della cultura allo sviluppo sostenibile. In ONU, *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, 2017, p.35.

¹⁶⁰ MIUR

<https://www.miur.gov.it/-/presentato-al-miur-il-piano-di-educazione-alla-sostenibilita-20-azioni-coerenti-con-obiettivi-agenda-2030>

Territorio e del Mare (MATTM). Lo scopo è promuovere il coinvolgimento della scuola sulle tematiche ambientali sia con iniziative di sensibilizzazione ed esperienze didattiche anche non formali per gli studenti sia con percorsi di formazione e ricerca per gli insegnanti.¹⁶¹

In realtà anche precedentemente al 2017, l'educazione ambientale era argomento trattato a scuola, magari nelle ore di scienze o, più spesso, con attività ad hoc proposte da associazioni o musei. Per esempio, dal 2011 Tecnoscienza, la società di divulgazione della scienza, della sostenibilità e della tecnologia nata a Bologna nel 2006, inizia i progetti per l'innovazione della didattica ambientale partendo dalla realizzazione dello ShowRoom Energia e Ambiente, centro pubblico dedicato all'informazione e all'educazione sui temi dell'energia, dei rifiuti e del clima. Da allora porta avanti diversi progetti sull'educazione ambientale. Un altro è il caso del Museo A come Ambiente (MAcA) di Torino. Si tratta di un science centre aperto nel 2004 del tutto dedicato alle tematiche ambientali. Ospita le scuole, dalla primaria alle superiori (anche se il suo pubblico più fedele sono le scuole primarie), per attività laboratoriali di educazione ambientale e alla sostenibilità, articolandole principalmente sui temi dell'energia, dei rifiuti e dell'acqua. Un altro esempio ancora è quello del Museo delle Scienze di Trento (MUSE dal 2013, precedentemente Museo tridentino di scienze naturali), che offre una grande varietà di visite guidate, rappresentazioni teatrali e attività per le scuole anche su temi relativi alla crisi climatica, come la biodiversità o l'energia, e dal 2013 ha indirizzato la sua missione proprio alla sostenibilità, oltre che alla scienza e all'innovazione. Questi sono solo alcuni esempi di un elenco molto più lungo.

Nonostante la sua importanza, fino al 2019 l'educazione ambientale è stata lasciata all'iniziativa dei docenti e delle scuole. Solo dall'anno scolastico 2020/2021 è compresa effettivamente all'interno del programma di educazione civica, che si basa su tre nuclei: la costituzione, lo sviluppo sostenibile e la cittadinanza digitale.¹⁶²

5.1.3 La formazione insegnanti

Vista la crescente necessità di parlare di clima a scuola, e ora l'obbligatorietà, si nota una grande richiesta da parte dei docenti per avere un supporto su questo argomento, mi racconta Serena Giacomini che collabora anche con DeAgostini Scuola per la formazione degli insegnanti sulla crisi climatica. Come sottolineato dalla guida dell'UNESCO, integrare

¹⁶¹ MIUR e MATTM

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/Protocollo_MIUR-MATTM_06122018.pdf

¹⁶² MIUR

https://www.istruzione.it/educazione_civica/allegati/Linee_guida_educazione_civica_dopoCSPI.pdf

l'educazione allo sviluppo sostenibile nella formazione dei docenti, sia a livello di contenuti sia a livello di metodi di insegnamento, è un punto fondamentale. Agli insegnanti si chiede di conoscere l'argomento e di riflettere su come la propria materia possa essere utile per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile, di assumere prospettive interdisciplinari e di coinvolgere gli studenti in «processi di pensiero partecipativo, sistemico, creativo e innovativo»¹⁶³ e in attività a livello scolastico e locale che mostrino il valore della sostenibilità sociale, economica e ambientale.

In Italia, sono molte le iniziative fiorite negli ultimi anni per promuovere l'educazione alla sostenibilità nelle scuole e per aiutare i docenti ad affrontare al meglio questo argomento. In particolare, l'Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa (INDIRE), in collaborazione con il MIUR e con l'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (AsviS), ha aperto un portale, chiamato Scuola 2030, che offre risorse per l'auto-formazione sui temi della sostenibilità ambientale, sociale ed economica, e raccoglie e mostra dati relativi alle azioni e al monitoraggio dei progetti che la scuola italiana ha avviato per rispondere all'Agenda 2030.¹⁶⁴

Una delle ultime iniziative è quella di WWF Italia, per esempio, che ha aperto nell'autunno 2020 una piattaforma online, chiamata One Planet School, per approfondire la tematica grazie a video-corsi e materiali a disposizione di tutti.¹⁶⁵

Anche Legambiente propone diversi progetti per sostenere l'educazione ambientale, sia coinvolgendo direttamente gli studenti nelle sue campagne sia agendo sulla formazione degli insegnanti.¹⁶⁶ Per esempio, dal 2019 è partner di CIFA Onlus per il progetto #SOSostenibilmente, che vede coinvolti, tra gli altri, anche il Museo A come Ambiente e il Centro di Teatro Sociale e di Comunità (TSC) di Torino. Questo progetto propone diversi corsi di formazione rivolti agli insegnanti non solo sui contenuti scientifici, elaborati dagli esperti del MACA, ma anche sugli aspetti metodologici basati su tecniche teatrali del teatro sociale e di comunità.¹⁶⁷ Lo scopo è formare gli insegnanti anche sulla gestione dei gruppi in

¹⁶³ UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.52.

¹⁶⁴ Si veda <https://scuola2030.indire.it>

¹⁶⁵ Si veda <https://oneplanetschool.wwf.it>

¹⁶⁶ Si veda <https://www.legambientescuolaformazione.it/articoli/le-proposte-di-legambiente-la-scuola-2019-2020>

¹⁶⁷ Il teatro sociale e di comunità è una metodologia di lavoro teatrale che coniuga una finalità di tipo artistico-culturale e il benessere della persona e della comunità o del gruppo, coinvolge attivamente le persone comuni nel processo creativo e lavora sulla partecipazione, sulla consapevolezza e sulle relazioni. Inizia a svilupparsi negli anni '70, ma viene teorizzato da gruppi di ricerca dell'Università di Torino e di Milano tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000.

In *Teatro sociale e di comunità*, a cura di A. Rossi Ghiglione, A Pontremoli, (2018), scheda abbinata a C. Tortone, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018, pubblicato sul sito www.dors.it a <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

assetto non formale e suggerire loro attività di cittadinanza attiva in campo ambientale da svolgere con gli studenti. I percorsi educativi, riassunti nei kit didattici per gli insegnanti e nei quaderni per gli studenti differenziati in base a scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado, sono affiancati da attività di teatro sociale e giochi da proporre in classe, progetti di citizen science, mobilitazioni a campagne di Legambiente, manifestazioni e spettacoli teatrali rappresentati in tutta Italia.¹⁶⁸

5.1.3 A scuola

Oltre alla formazione dei docenti, parlando con Jacopo Pasotti e Serena Giacomini, viene sollevato il fatto che servirebbe lavorare anche sui programmi scolastici stessi. Anche se l'inserimento del tema della sostenibilità all'interno dell'ora di educazione civica è un buon passo avanti, soprattutto perché risulta slegato da una disciplina specifica e questo potrà permettere di affrontarlo nella sua complessità e trasversalità, il tempo che si dedica alla crisi climatica (meno di un'ora alla settimana) è ancora troppo poco. Inoltre, secondo Serena Giacomini, «considerando che comunque il cambiamento climatico è certamente un problema ambientale ma non solo, quello che sarebbe ottimale è proprio imparare a parlare di questo tema in tante ore del piano didattico, sicuramente l'ora di educazione civica, sicuramente l'ora di scienze»,¹⁶⁹ ma anche nelle altre discipline. Come sottolinea Jacopo Pasotti, «la crisi climatica non la supererai mai se non affronterai veramente anche la sostenibilità sociale. Sostanzialmente se non rivedi com'è il mondo».¹⁷⁰ Quindi non se ne può parlare solo con i docenti di scienze, «se l'orso bianco era il testimonial del clima, il clima è, in un certo senso, il testimonial della sostenibilità, ma non è l'unico problema, non risolvi il clima se non risolvi le disuguaglianze sociali»:¹⁷¹ bisognerebbe cercare di non parlare di clima in modo isolato e concentrarsi sul tema della sostenibilità in senso ampio coinvolgendo più discipline. Inoltre, un potenziamento dello studio della geografia potrebbe essere utile, perché «se non capisci come funziona il Pianeta, le foreste, i fiumi, le pianure, i discorsi sul cambiamento climatico resteranno sempre qualcosa di astratto. Invece è una cosa talmente grande che le persone devono iniziare ad accettarne l'ampiezza e la complessità».¹⁷²

Stando alle indicazioni dell'UNESCO, l'educazione alla sostenibilità, infatti, deve essere integrata nei piani di studio e nei libri di testo, che quindi devono essere modificati, e «non

¹⁶⁸ Si veda <https://sostenibilmente.cifaong.it>

¹⁶⁹ *Ibidem*.

¹⁷⁰ J. Pasotti, intervista di C. Collà Ruvo, 2020.

¹⁷¹ *Ibidem*.

¹⁷² *Ibidem*.

dovrebbe, prima di tutto, essere vista come una materia aggiuntiva o una materia isolata a sé stante. Per esempio, nell'educazione scolastica, essa deve divenire parte integrante dell'insegnamento e dell'apprendimento delle materie più importanti». ¹⁷³ Inoltre, gli ambienti educativi stessi, l'università o la scuola, dovrebbero essere trasformati e risultare un esempio di comportamento per gli alunni, ¹⁷⁴ idea che ha portato anche allo sviluppo di diversi progetti di scuole sostenibili. ¹⁷⁵

Per l'UNESCO l'obiettivo è quello di fornire la «capacità e [la] motivazione per diventare cittadini attivi per la sostenibilità, capaci di un pensiero critico e di partecipare alla creazione di un futuro sostenibile». ¹⁷⁶

Si parla di costruire il senso di cittadinanza scientifica e globale. Cosa tutt'altro che semplice. Secondo Irene Cannata, «le competenze di cittadinanza scientifica sono molto faticose all'interno della scuola, perché è una struttura molto rigida. C'è un po' una contraddizione tra questi due poli: da un lato devi insegnare le competenze, che sono di un livello molto alto, però dall'altro lato le veicoli attraverso programmi molto strutturati» ¹⁷⁷ che per quanto riguarda le materie scientifiche, come matematica, fisica o chimica (materie anche molto legate ai temi della crisi climatica), a volte risultano quasi «procedure che per qualcuno che da grande non vuole fare lo scienziato possono essere noiose». ¹⁷⁸

La domanda essenziale è: vogliamo insegnare a diventare scienziati o a diventare cittadini? Perché le procedure sterilizzate del contesto, che spesso risultano noiose, «fanno perdere il senso di quello che stai cercando di insegnare e l'interesse dello

¹⁷³ UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.51.

¹⁷⁴ *Ivi* p.53.

¹⁷⁵ Per esempio, in Italia particolarmente virtuoso è il caso degli istituti superiori della Cittadella dello studente in Grosseto, di cui fanno parte circa 4000 studenti, che dal 2012 al 2015 hanno portato avanti il progetto, in gran parte autogestito, Sistema Sostenibilità. Gli studenti sono partiti dalla semplice pulizia degli spazi comuni della cittadella per arrivare alla riqualificazione dell'area secondo i parametri di sostenibilità ambientale progettata dai ragazzi stessi dell'Istituto Geometri. Sono stati realizzati dei corsi di formazione rivolti a studenti, docenti, personale ATA e genitori, ma anche corsi di formazione tra pari da parte degli stessi studenti. Tutti gli istituti sono stati coinvolti in diverse attività volte alla sostenibilità in base alle caratteristiche degli indirizzi, oltre ai Geometri per la progettazione degli interventi da fare nella cittadella, gli studenti del Liceo Sociopsicopedagogico e delle scienze umane si sono occupati di raccogliere le proposte attraverso l'utilizzo di un questionario, mentre l'Istituto Agrario ha gestito le aree verdi e un progetto di ricerca sulla compostabilità del caffè dei distributori, invece l'Istituto Alberghiero si è occupato dei pasti a base di prodotti locali e biologici per le feste e manifestazioni legate al progetto. I punti fondamentali sono stati proprio la partecipazione e la collaborazione di tutti gli studenti e le relazioni che questi hanno saputo stringere con ditte ed enti locali. In F.Santini, "Apprendimento cooperativo e sviluppo sostenibile", *La Ricerca*, No.16, maggio 2019.

¹⁷⁶ UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.54.

¹⁷⁷ I. Cannata, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁷⁸ *Ibidem*.

studente sia come cittadino sia come ragazzino». ¹⁷⁹ Il primo punto da cui non si può prescindere è riuscire a catturare e mantenere l'interesse di tutti.

5.2 Coinvolgimento, azione e apprendimento: storie e narrazioni

Abbiamo già parlato dell'importanza delle narrazioni nella comunicazione. E questo vale anche per la comunicazione sulla crisi climatica agli studenti, come mi dice Serena Giacomini parlando delle presentazioni sul clima e sul meteo che porta nelle scuole grazie al progetto A scuola di clima di Italian Climate Network e Progetto Scuole di Meteo Expert.

Io sono climatologa quindi mi viene naturale per la mia preparazione partire da quello che sta succedendo al sistema Terra, i dati relativi a temperature, innalzamento del mare, fusione dei ghiacci [...]. Quindi ovviamente io parto sempre da questo quadro: come sta cambiando il nostro pianeta a causa del surriscaldamento globale. Però di sicuro lo storytelling è qualcosa di molto importante perché aiuta ad avvicinare chi sta ascoltando la lezione o la presentazione al tema, aiuta l'ascoltatore a diventare più curioso, più sensibile, per cui cerco sempre in qualche modo di inserire delle vicende. ¹⁸⁰

Nel suo caso non si tratta di una comunicazione basata di per sé su una struttura narrativa, bensì inserisce all'interno della lezione delle storie, per esempio a proposito di scoperte o scienziati, che permettano di attirare l'attenzione di chi si distrae, di addolcire i dati e di raccontare anche come funziona la scienza e le persone che la fanno oltre che i suoi risultati. Nel caso del clima i risultati, fra l'altro, sono una grandissima quantità di dati che difficilmente può essere recepita durante una presentazione o una lezione, «quindi è importante trovare degli escamotage per migliorare l'efficacia del racconto». ¹⁸¹ Un modo è appunto addolcire i dati e le informazioni alternandole a qualche storia più coinvolgente.

Un altro modo può essere costruire delle narrazioni che veicolino le informazioni scientifiche e i messaggi. È questo per esempio il caso del romanzo per bambini di Jacopo Pasotti, *Domitilla, Sos operazione Terra*. «Per i bambini non potrei fare nulla di didattico, o racconti una storia o li perdi subito» ¹⁸² mi dice Pasotti riguardo al suo libro, mentre per un target più adulto, come possono essere i liceali, allora è diverso, si possono inserire anche più aspetti tecnici, approfondire la complessità del tema, e «può diminuire l'aspetto narrativo», ¹⁸³ che potrebbe diventare anche il semplice inserimento di qualche storia tra i dati, come propone Serena Giacomini.

¹⁷⁹ I. Cannata, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁸⁰ S. Giacomini, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁸¹ *Ibidem*.

¹⁸² J. Pasotti, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁸³ *Ibidem*.

Il libro di Jacopo Pasotti viene utilizzato in attività dedicate all'educazione ambientale per fare delle letture ad alta voce con i bambini ed è anche stato trasposto in una versione teatrale dalla compagnia di Trieste La luna al guinzaglio. Il teatro è un altro mezzo che si può utilizzare per raccontare storie di scienza ed esistono molti modi in cui teatro e scienza entrano in contatto.¹⁸⁴ Rimanendo più vicini alla comunicazione della scienza che al teatro, dagli anni '70, per esempio, le tecniche teatrali vengono sempre più utilizzate nei musei, sia per l'approccio degli animatori sia per l'allestimento di rappresentazioni vere e proprie.¹⁸⁵ Si tratta di un teatro per la divulgazione finalizzato a suscitare emozione e trasferire contenuti scientifici. Sta assumendo un ruolo sempre più importante e, secondo Samuela Caliri, a capo dei programmi rivolti al pubblico del MUSE, oggi un museo che non utilizza neanche minimamente questo linguaggio «è un po' avulso da quella che è la contemporaneità della comunicazione della scienza nei musei. [...] Non è più importante di altre modalità, però deve far parte della proposta di un museo [...] perché più approcci si hanno più persone vengono coinvolte».¹⁸⁶ È un modo di narrare che «fa leva sull'emozione»,¹⁸⁷ mette insieme linguaggi diversi e può integrare il racconto a voce con il corpo e le immagini, e talvolta con esperimenti sulla scena. Viene molto utilizzato in ambito scolastico, spesso seguito da un momento di confronto con il pubblico, e fa spesso parte di percorsi di educazione ambientale, come per esempio nel caso dello spettacolo di *Domitilla. Sos operazione Terra* oppure del progetto #SOSostenibilmente.

Utilizzare le storie o le narrazioni gioca un ruolo da tenere in considerazione anche per l'apprendimento stesso e anche nel caso dell'educazione alla sostenibilità. Ci sono molti studi che evidenziano come le narrazioni all'interno dei testi letti a scuola possono facilitare la comprensione rispetto ai testi di tipo espositivo o argomentativo, aumentare la

¹⁸⁴ A seconda dell'equilibrio tra le parti e della finalità ci sono spettacoli in cui il teatro è al servizio della scienza, diventando strumento per la divulgazione (per esempio le visite guidate teatralizzate), altri spettacoli mettono, invece, in scena la scienza o il suo ruolo sociale senza sacrificare l'aspetto artistico per fini pedagogici (per esempio *Copenhagen* di Michael Frayn), e altri ancora che utilizzano la scienza come mezzo per sperimentarsi (per esempio *Infinites* scritto dal matematico John Barrow per Luca Ronconi). Per un'analisi più dettagliata del rapporto fra teatro e scienza si veda la tesi di Master di Flavia Mancini.

F. Mancini, *La scienza in scena. Robotica e società: riflessioni a margine di uno studio di caso*, tesi di Master in comunicazione della scienza "Franco Pratico", 2018.

¹⁸⁵ L'esempio più significativo, anche storicamente, in Italia è costituito da Le Nuvole, società cooperativa di Napoli che dal 1985 sperimenta forme innovative di comunicazione teatrale dell'arte e della scienza. In particolare dal 1996 collabora con la Città della Scienza di Napoli e realizza performance teatralizzate e lezioni spettacolo sulla scienza, la sua storia e il suo rapporto con la società. Ma ci sono anche altri esempi. Il MUSE ha introdotto il teatro-scienza nel 2008, ed è una modalità che si utilizza spesso nei planetari, come quello di Milano o di Torino, e in molti altri casi.

¹⁸⁶ S. Caliri, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁸⁷ *Ibidem*.

motivazione e l'interesse degli studenti e stimolare la discussione di aspetti relativi all'etica. Utilizzando un linguaggio diverso da numeri e formule, possono coinvolgere anche quegli studenti che partono con l'idea che la scienza per loro non sia di alcun interesse né accessibile.¹⁸⁸ Per quanto riguarda l'apprendimento e la memoria in particolare, per esempio una ricerca dell'Università di Bath condotta da Aquiles Negrete, ricercatore in comunicazione della scienza, ha evidenziato che le informazioni scientifiche all'interno di racconti di finzione vengono ricordate quanto (forse nel lungo periodo anche di più) le stesse informazioni raccolte sotto forma di elenco. Inoltre, secondo lo studio gli studenti percepiscono l'insegnamento attraverso le narrazioni non solo più divertente rispetto a un normale libro di testo ma anche altrettanto affidabile. Quaranta studenti sono stati divisi in due gruppi, uno dei quali ha letto racconti di Primo Levi e di Anatoly Dnieprov in cui erano contenute nozioni di scienza, l'altro gruppo ha letto le stesse nozioni spogliate di tutta la narrazione che le accompagnava. Subito dopo la lettura gli studenti che avevano letto solo le informazioni ricordavano meglio, ma una settimana dopo i due gruppi ricordavano in maniera analoga, con la differenza che gli studenti che avevano letto i racconti ricordavano quasi quanto subito dopo la lettura, mentre la performance degli altri era peggiorata sensibilmente. La forma narrativa ha effetto sulla memoria a lungo termine.

Ci sono anche altri due aspetti che vengono evidenziati nello studio: gli studenti ricordavano molto bene le analogie, le metafore e l'ironia, anche citando il testo a memoria, suggerendo che le cose che rimangono più impresse sono quelle più attraenti o divertenti, e, infine, le informazioni scientifiche venivano ricordate meglio se il loro ruolo nel racconto era centrale per lo sviluppo della trama.¹⁸⁹

C'è, infine, un'altra ragione per cui le storie sono un buon mezzo per comunicare la crisi climatica. Questa è un argomento non solo di comunicazione della scienza ma anche di comunicazione del rischio, quindi anche se siamo a scuola non si tratta solo di interessare e insegnare ma in generale di «facilitare lo scambio e la condivisione delle informazioni necessarie per favorire scelte consapevoli a tutela della nostra sicurezza individuale e collettiva».¹⁹⁰ Oltre che alla diffusione di informazioni si punta a «motivare le persone a modificare i propri comportamenti dannosi offrendo loro un rimedio disponibile»,¹⁹¹ dagli

188 S.P. Norris *et al.* *A theoretical framework for narrative explanation in science*, in «Science Education», 89 (2005) pp. 535–563.

189 A. Negrete, *Science via Narratives. Communicating Science through Literary Forms*, 7th International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Cape Town, South Africa, 4-7 December 2002.

190 G. Sturloni, appunti del corso Comunicazione del rischio a MCS 2019/2020, fonte G. Sturloni, *La comunicazione del rischio per la salute e l'ambiente*, Mondadori Università, Milano, 2018.

191 *Ibidem*.

stili di vita al coinvolgimento nella mobilitazione. Agire sul livello cognitivo, che permette di ottenere gli strumenti necessari e acquisire consapevolezza del rischio, è il presupposto per riuscire ad avere un'influenza sulle azioni, sui comportamenti e sui valori delle persone. Per raggiungere questi livelli successivi la comunicazione deve prima di tutto emozionare. Le storie non solo possono riuscire a risvegliare l'interesse verso l'argomento, facendo digerire agli studenti anche una buona mole di dati scientifici, ma si può suscitare in loro un coinvolgimento profondo, che può arrivare a influenzarne il modo di pensare e il comportamento. Le testimonianze e le storie personali in particolare sono molto efficaci, perché possono diffondere conoscenze sul rischio e sulla sua prevenzione, per esempio, facendo leva sull'immedesimazione e sull'empatia. Secondo Giancarlo Sturloni, esperto di comunicazione del rischio:

Quando una storia è coinvolgente, può provocare reazioni così intense da motivarci ad agire o perfino a cambiare. [...] Purché siate onesti e autentici nel racconto avrete a disposizione lo strumento più efficace e universale della comunicazione umana.¹⁹²

Le storie e le narrazioni permettono di far uscire la scienza dai laboratori e farla entrare nei luoghi quotidiani, contestualizzarla e metterla in relazione con la società. E una buona narrazione o una ben architettata alternanza tra storie e dati possono chiamare l'attenzione di pubblici molto diversi come possono essere gli studenti che compongono una classe, ognuno con le proprie attitudini e interessi.

5.3 Quali narrazioni per la crisi climatica a scuola

Come si può costruire un buon racconto sulla crisi climatica quando ci si rivolge agli studenti?

Innanzitutto possiamo distinguere tra due dimensioni, quella relativa al contenuto e quella relativa al modo in cui questo viene raccontato. Entrambe queste componenti della narrazione hanno un'importanza. Si possono scegliere molti contenuti diversi, che porteranno messaggi differenti, ma anche i mezzi con cui si può fare una narrazione rivolta agli studenti sono molti, dalla presentazione dell'insegnante (o educatore, animatore o esperto) allo spettacolo di teatro, dal testo scritto al film. Limitiamoci ai casi in cui la comunicazione con gli studenti avviene in situazioni in cui sia possibile avere un'interazione, come la lezione del docente o l'intervento di un esperto, un'attività laboratoriale o uno spettacolo teatrale in un museo o a scuola.

¹⁹² G. Sturloni, *La comunicazione del rischio per la salute e l'ambiente*, Mondadori Università, Milano, 2018, p. 56.

Per riuscire a giocare sulle emozioni degli studenti chiaramente bisogna fare una differenziazione in base all'età. Per esempio, quando ci si rivolge ai bambini l'aspetto della narrazione non viene accompagnato con dati ma con attività esperienziali in cui possano esplorare i fenomeni, riflettere sulla loro percezione e sui rapporti causa-effetto. Paolo Legato, direttore del MaCA, mi spiega che nel loro museo, mentre con gli studenti delle superiori vengono affrontati anche dati molto tecnici, calcoli e report dell'IPCC, con i bambini della primaria si raccontano delle storie di finzione (per esempio viene letto il libro di Jacopo Pasotti) e si comincia a fare qualche esperimento. Analogamente, nel caso in cui la comunicazione avvenga con uno spettacolo teatrale, come sono quelli proposti dal MUSE, per i bambini ciò che assume il ruolo più importante è l'aspetto corporeo, la parte mimica, mentre per gli studenti delle superiori la narrazione e la componente gestuale vengono bilanciate.¹⁹³ Secondo l'esperienza di Salvatore Fruguglietti, direttore dei progetti scientifici delle Nuvole, dai più piccoli ai più grandi l'attenzione si sposta dal gesto alla parola. Se i bambini vengono attratti e conquistati soprattutto dalla suggestione suscitata dal racconto e dalle immagini, crescendo si dà più importanza all'aspetto scientifico, di scoperta ed esplorazione dei fenomeni, e alle scelte narrative sulla storia e sugli aneddoti.¹⁹⁴ Con gli studenti delle superiori, in particolare, Massimo Ruccio, comunicatore delle Nuvole, sottolinea che uno degli aspetti che più solletica il loro coinvolgimento è l'idea che una cosa possa essere vista anche molto diversamente da come viene dipinta di solito, quest'approccio «si sposa bene con il termine “altrimenti”, questa cosa è così ma come può essere in altro modo? Ecco, cerco di raccontare l'altro modo»,¹⁹⁵ dice. Questo li spiazza, perché a volte gli studenti delle superiori sono molto legati al modo in cui le cose vengono formalizzate nelle pagine del libro di testo e accettano ciò che c'è scritto senza senso critico. Ciò che funziona molto dalle medie in su è anche un'altra tecnica: cercare «le storie minime», quelle storie laterali alla storia principale che conosciamo tutti, che davvero riescano a far uscire la scienza dalla dimensione distaccata che a volte occupa.¹⁹⁶ Quelle storie coinvolgono perché non parlano di geni o di scienziati mezzo matti, ma di persone, e questo può generare empatia e immedesimazione in chi ascolta. Bisogna cercare l'immedesimazione, perché, come dice Paolo Legato, «le persone sono più reattive quando parli di loro».¹⁹⁷ Sia Paolo Legato sia Samuela Caliarì, del MACA e del MUSE rispettivamente, sottolineano che il protagonista tra la natura e l'essere umano è

193 S. Caliarì, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

194 S. Fruguglietti, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

195 M. Ruccio, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

196 *Ibidem*.

197 P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

sempre l'essere umano, se non è il punto di partenza del discorso è il punto di arrivo perché «a me interessa una cosa se questa mi fa capire qualcosa di più su di me, qualsiasi cosa sia. Altrimenti divento un elemento del paesaggio e perdo l'interesse»¹⁹⁸, che è proprio ciò che non si vuole far pensare agli studenti mentre si parla loro di cambiamento climatico.

5.3.1 Quanta scienza nelle storie?

A livello di contenuto, è stato osservato che il taglio che viene dato a un racconto o lezione sul cambiamento climatico ha un effetto sulla motivazione degli studenti e sul loro scetticismo. L'effetto, tuttavia, dipende dalle singole personalità, dal contesto sociale, culturale ed economico in cui si trovano, quindi anche le famiglie e gli amici avranno una grande influenza su come gli studenti risponderanno a un certo tipo di narrazione. Per esempio alcuni sono più sensibili agli orsi bianchi e altri si sentono più coinvolti di fronte a persone sfollate o bambini malnutriti. È difficile trovare una ricetta che possa andare bene per tutti gli studenti, quindi una buona soluzione è mescolare bene tagli diversi, non sottovalutare l'aspetto scientifico, perché questo è essenziale per la comprensione piena del fenomeno, ma poi restituire anche una visione olistica, con storie che tocchino diverse corde e interessi.

In uno studio della Stanford University, che analizza le lezioni sul cambiamento climatico fatte da diversi insegnanti ai loro studenti di età corrispondente alle scuole medie e superiori, è stato rilevato che concentrare il discorso sull'aspetto scientifico, sebbene sia l'approccio più diffuso, ottiene meno coinvolgimento rispetto a parlare degli effetti della crisi climatica sugli esseri umani e a livello locale, quindi conviene bilanciare i due aspetti. Viene sottolineato, infatti, che resta comunque molto importante il discorso scientifico perché da una parte può servire a riportare gli studenti sui fatti e a non farsi sopraffare dalle emozioni (che nel caso della crisi climatica rischiano di demoralizzare) dall'altra è essenziale per fornire gli strumenti necessari per la comprensione e per la riflessione su possibili reazioni o soluzioni.¹⁹⁹

Non dobbiamo dimenticare poi che, essendo in contesto scolastico, uno degli obiettivi resta l'apprendimento. Allora anche il linguaggio stesso che viene usato è un'altra componente importante, sia nel caso in cui le storie accompagnino dati, esperimenti o lezioni, sia quando tutta la comunicazione è basata su una narrazione, come nella lettura

¹⁹⁸ P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

¹⁹⁹ K.C. Busch, *Polar Bears or People? Exploring Ways in Which Teachers Frame Climate Change in the Classroom*, in «International Journal of Science Education», Vol.6, No.2, (2016), p. 137-165.

di un racconto oppure nello spettacolo teatrale.

Il linguaggio deve essere preciso, deve essere scientificamente corretto. Non possono esserci scappatoie, non possono esserci banalizzazioni. Il linguaggio scientifico ha una sua dignità, sono pochi i compromessi. Posso cercare di spiegarti una cosa complessa, magari ti spiego il significato di un termine, però utilizzo quel termine lì. Questo è fondamentale per non correre nel rischio di un errore, di un'eccessiva semplificazione o banalizzazione, che spesso sono molto vicine all'errore.²⁰⁰

L'utilizzo di termini tecnici ha fra l'altro, io credo, un doppio risvolto all'interno delle narrazioni: se le storie permettono di rendere il linguaggio più comprensibile, di addolcirlo e di spiegarlo in modo leggero, la terminologia scientifica non solo restituisce dignità alla scienza, ma dà anche autorevolezza al racconto e a chi parla e, se usato bene, può contribuire al fascino della narrazione.

Non solo si vuole interessare, insegnare e motivare, ma con una scelta narrativa e con un certo uso del linguaggio si sta anche veicolando un messaggio ben preciso. Se si utilizzano metafore per parlare del cambiamento climatico, per esempio, si avrà un effetto sia sul coinvolgimento delle persone sia sulla loro comprensione, ma anche sulla loro percezione di questo fenomeno e quindi bisogna sceglierle con cura. Per esempio, secondo un grande studio condotto negli Stati Uniti, utilizzare la metafora della guerra contro il cambiamento climatico è molto efficace per motivare le persone a interessarsene e a cambiare i loro comportamenti.²⁰¹ Aldilà del fatto che una metafora che funziona bene per persone adulte degli Stati Uniti potrebbe non essere così efficace per studenti italiani, se si sceglie di utilizzarla perché arruola le persone nella causa si deve tenere in considerazione che porta con sé una visione dell'umanità che deve lottare contro le forze della natura, che si scagliano contro di essa, visione che potrebbe rivelarsi molto miope perché solo finalizzata alla sopravvivenza, a mettere una toppa nell'immediato, e non a uno sradicamento del problema. D'altra parte, tornando allo studio relativo al racconto della crisi climatica a scuola, si suggerisce un approccio che non metta in contrapposizione l'uomo e la natura, ma che li ponga sullo stesso piano, e che faccia notare l'esistenza di comportamenti che hanno conseguenze positive su entrambi.²⁰² Una comunicazione basata su questo va ad agire su uno dei punti essenziali delle origini di questa crisi, come abbiamo visto dal capitolo tre (ma anche dalla prospettiva di Ghosh),

200 M. Ruccio, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

201 S.J. Flusberg *et al.*, *Metaphors for the War (or Race) against Climate Change*, in «Environmental Communication», Vol.11, No.6, (2017), pp.769-783.

202 K.C. Busch, *Polar Bears or People? Exploring Ways in Which Teachers Frame Climate Change in the Classroom*, in «International Journal of Science Education», Vol.6, No.2, (2016), p. 137-165.

ossia la visione di dominazione dell'essere umano sulla natura.

Come Paolo Legato e Samuela Caliri, anche Jacopo Pasotti parte dall'essere umano per parlare di clima, ma sottolinea un punto importante:

Metto al centro l'essere umano e intorno all'essere umano costruisco delle storie che spieghino il clima. Vedo che molti giornalisti e scrittori, magari meno avvezzi alla scienza, alle volte rimangono a un livello abbastanza superficiale nel rapporto tra essere umano e clima, pensano più alla narrazione umana e il clima è il contesto. Per me c'è la narrazione umana, ma è anche un modo per raccontare come funziona il clima e come il clima ha un impatto su di noi.²⁰³

Per superare la prospettiva di separazione uomo-natura serve che il clima, la scienza, non siano un semplice sfondo, ma siano essenziali nella narrazione, influenzano l'essere umano come questo ha un impatto su di loro, perché sono indissolubilmente legati. Far sì che le informazioni scientifiche abbiano un ruolo determinante nello svolgimento del racconto ci rimanda anche a quanto evidenziato da Negrete nella sua ricerca sull'apprendimento a partire dai testi di narrativa.²⁰⁴

5.3.2 In bilico tra speranza e paura

Chi vuole parlare di cambiamento climatico deve anche chiedersi quale futuro vuole presentare. Una comunicazione molto allarmista e catastrofista, per esempio, «potrebbe innescare dei meccanismi di risposta immediati ma sul lungo periodo è infruttuoso»,²⁰⁵ secondo Paolo Legato. Punto su cui concorda anche Serena Giacomini.

Non che esprimere la minaccia in questo momento sia sbagliato, però bisogna prendere atto di questi dati e trasformarli in maniera positiva e costruttiva volta al miglioramento. In questo senso bisogna parlare di cambiamento climatico alle scuole e in tutte le materie, perché altrimenti continueremo a parlarne sentendoci sempre più depressi ma non riusciremo a fare niente.²⁰⁶

Ci sono diverse ragioni per dire che una comunicazione catastrofista non è funzionale, per esempio secondo Paolo Legato il problema non è solo il fatto che concentrarsi sulla drammaticità può demoralizzare, ma essere molto allarmisti porta a proporre soluzioni immediate e radicali e con esse il grosso rischio di risultare incoerenti e perdere credibilità.²⁰⁷ Riguardo alla comunicazione drammatica, riporto anche la visione di Per

203 J. Pasotti, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

204 A. Negrete, *Science via Narratives. Communicating Science through Literary Forms*, 7th International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Cape Town, South Africa, 4-7 December 2002.

205 P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

206 S. Giacomini, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

207 P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

Espen Stoknes. Psicologo, economista e politico norvegese, Stoknes ha riassunto in cinque punti le barriere che ci fanno evitare di pensare e agire di fronte alla crisi climatica, le chiama le cinque D. Dopo la distanza ("Distance") dei fenomeni climatici, che ci fa sentire irrilevanti e quindi in diritto di non occuparcene, individua nel "Doom", destino tragico, e nella "Dissonance", la dissonanza cognitiva, i due ostacoli successivi. Se ce ne parlano sempre come un disastro ("Doom") che porterà perdite, costi e sacrifici la paura ci si ritorce contro, ci abituiamo alla minaccia senza pensarci neanche più. Se poi ciò che facciamo, le nostre abitudini, le persone che amiamo, tutto viene messo in discussione da una narrazione allarmista che propone azioni troppo radicali, senza tenere conto dello sforzo e del tempo necessario per metterle in atto, non vogliamo pensarci; poiché c'è un'incoerenza, una dissonanza tra ciò che sappiamo di dover fare e ciò che facciamo ("Dissonance"), questa narrazione ci mette a disagio e allora, invece di cambiarle, cerchiamo di giustificare le nostre azioni. Addirittura possiamo arrivare a negare il problema, pur di sentirci meglio. E la negazione ("Denial") è un altro dei cinque meccanismi principali, sintetizzati da Stoknes, che ci bloccano di fronte alla crisi climatica: tendiamo a costruire una corazza che ci protegga dalla paura e dal senso di colpa. Infine, è la nostra stessa identità ("iDentity"), culturale, sociale, professionale o politica, che può esserci di ostacolo per credere e agire: cerchiamo e ascoltiamo solo le informazioni che non sono in conflitto con ciò in cui crediamo, con ciò che siamo.²⁰⁸ E anche l'allarmismo può minare alla nostra identità, per esempio, in uno studio del 2011, si è osservato che persone con una forte fiducia nella giustizia del mondo diventano ancora più scettiche delle altre quando vengono poste di fronte a prospettive molto negative. Questo evidenzia che le narrazioni basate sulla drammaticità non funzionano perché stravolgono la fiducia che le persone hanno nell'ordine e nella giustizia del mondo. Ne rimangono così sconvolte da concentrarsi solo sull'aspetto catastrofico e non sui fatti.²⁰⁹

Secondo Stoknes, prima di tutto, per coinvolgere le persone servono nuove storie sul cambiamento climatico, bisogna partire dalle barriere per arrivare alle soluzioni, cambiando il modo in cui lo si racconta: rendere la crisi climatica più vicina alle persone, dare informazioni che possano incoraggiare e non solo spaventare, dare importanza e mostrare le prove del valore delle piccole azioni e dei passi avanti e, infine, ridurre la polarizzazione politica e culturale sull'argomento.²¹⁰

208 P.E. Stoknes, *What We Think About Global Warming. Toward a New Psychology of Climate Action*, Chelsea Green Publishing, White River Junction, 2015, p.82.

209 M.Feinberg, R. Willer, *Apocalypse soon? Dire messages reduce belief in global warming by contradicting just world beliefs*, in «Psychological Science Journal», 22(1), (2011), pp. 34-38.

210 P.E. Stoknes, *What We Think About Global Warming. Toward a New Psychology of Climate Action*,

5.3.3 Prospettive

È essenziale essere propositivi: non nascondere la realtà ma mostrare anche le possibili strade da prendere. Ci sono azioni che possono cominciare a cambiare le cose e sono a diversi livelli, dall'individuale al globale. Anche questa è una scelta da porsi. La comunicazione in genere è basata sulle azioni individuali proprio perché sono più semplici e perché possono essere messe in atto da chi ti ascolta, ma non bisogna dimenticare anche che hanno un valore. «Noi puntiamo sull'individuale soprattutto»²¹¹ mi dice Paolo Legato, aggiungendo che è chiaro che le scelte individuali quotidiane non bastano, perché i grossi impatti sono determinati da scelte politiche, però se queste non sono accompagnate e supportate dalle azioni dei singoli cittadini i meccanismi per iniziare a cambiare non riescono neppure a partire. «Bisogna per forza parlare alle coscienze».²¹² Inoltre, le azioni individuali possono essere contagiose e diffondersi in gruppi sociali e familiari, e gli individui se sono tanti e si uniscono in un movimento collettivo possono essere una grande forza motrice capace di fare pressione sulle scelte politiche. È necessario lavorare a tutti i livelli, internazionale, europeo, nazionale e locale, fino al singolo «altrimenti in ogni caso non funziona. [...] Un livello senza l'altro non ha nessuna possibilità di essere efficace».²¹³

È importante sottolineare che anche le azioni individuali hanno un peso e sono necessarie, perché «siamo diventati un po' cinici. A meno che la nostra azione non venga quantificata, facciamo fatica a darle fiducia. Invece ognuno di noi cambiando può cambiare un po' più in grande»,²¹⁴ sottolinea Serena Giacomini. Si ritorna al problema dell'approccio radicale, «abbandoniamo l'idea di una soluzione totale, però dobbiamo credere fortemente che un miglioramento è possibile. Perché purtroppo aver lavorato molto sul senso di minaccia non ha fatto altro che innalzare delle barriere psicologiche per cui di fatto la reazione non si vede».²¹⁵ Serve proporre soluzioni, anche a livello individuale, che siano praticabili e prevedano dei tempi per essere messe in atto, altrimenti il messaggio cade nel vuoto. Ciò significa che bisogna mostrare che la strada c'è e può essere percorsa gradualmente, «facendo dei distinguo tra che cosa è fattibile subito, che cosa lo sarà fra un anno e che cosa deve essere fattibile tra dieci anni ma per adesso non lo è ancora».²¹⁶

Questo è essenziale per tutelare tutte e tre gli aspetti della sostenibilità, ambientale,

Chelsea Green Publishing, White River Junction, 2015, p.90.

211 P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

212 *Ibidem*.

213 S. Giacomini, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

214 *Ibidem*.

215 *Ibidem*.

216 P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

sociale ed economica.

Il messaggio è di speranza, non una speranza sciocca, ma: impegnandoci, riducendo, capendo, migliorando e intervenendo duramente dove necessario, le cose possono essere cambiate. Però con pace, con pace sociale. Il goal 17 dell'Agenda 2030 è peace, non è war: non posso obbligare tutti a fare qualcosa, con una dittatura mondiale (con chi come dittatore poi?), devo instaurare dei processi pacifici che permettano di arrivare insieme verso il risultato, non di obbligare. Non è l'obbligo, non è la punizione, è la cultura.²¹⁷

Parlare non in termini catastrofisti ma in modo orientato alla ricerca di soluzioni, anche individuali, mettendo in risalto i progressi che sono stati raggiunti e le realtà positive che si muovono in questa direzione, può essere di grande ispirazione soprattutto per gli adolescenti. Sono in procinto di fare scelte molto importanti per la loro vita e, secondo Paolo Legato, «potrebbe essere la prima occasione in cui entrano in contatto con il loro futuro sé, il loro futuro voglio essere».²¹⁸ Raccontare storie che possano far scoprire ai giovani delle possibilità lavorative o dei campi di studio legati all'economia circolare o alla green economy può essere molto stimolante. Può portarli a riflettere sulle implicazioni economiche e sociali della crisi climatica in modo molto diretto e a comprendere meglio la complessità del problema. Fornirebbe quel collegamento con la vita che alle volte sfugge alla scuola e darebbe uno scorcio concreto sulle strade che possiamo intraprendere per un passaggio graduale verso la sostenibilità, strade che prevedono impegno e tempo per essere percorse. Sarebbe un messaggio di speranza da una parte e di coinvolgimento dall'altra, perché le cose gradualmente possono essere cambiate, c'è chi ci sta provando e possiamo farlo tutti.

²¹⁷ P. Legato, intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²¹⁸ *Ibidem*.

Raccontatemi una storia

6.1 Verso la cittadinanza scientifica

La crisi climatica è una sfida che parte dalla scienza e ha risvolti sulla società, sull'economia e sulla politica. I percorsi da intraprendere per affrontarla, che dipendono sia da cambiamenti strutturali a livello socioeconomico sia dalla ricerca scientifica e tecnologica, avranno grosse ricadute su ognuno di noi quindi non possono essere calati dall'alto ma devono essere condivisi e partecipati dai cittadini. Perché questo sia possibile, tutti dovrebbero sentirsi coinvolti, essere informati, ma anche sviluppare senso critico per favorire scelte consapevoli e comprendere quale possa essere il proprio ruolo in tutto questo.

Per essere cittadini oggi non possiamo accantonare le questioni scientifiche in un mucchio e dire che non ci riguardano solo perché non le capiamo. Dobbiamo essere messi nelle condizioni di capirle.

Si parla di costruzione di cittadinanza scientifica, che parte dal diritto di accesso sia alla conoscenza sia alla sua produzione per arrivare a un metodo democratico che permetta ai cittadini di partecipare a scelte che riguardano la scienza, la ricerca e le sue applicazioni.²¹⁹ Ma che cosa viene chiesto agli studenti per prepararsi a essere cittadini, nel senso che questo termine ha nell'era della conoscenza?

Certamente si parte dalla familiarità con la cultura scientifica in entrambe le dimensioni di cui parla il sociologo Giancarlo Quaranta. La prima è quella dei contenuti, del metodo e della storia, ed è essenziale per dare gli strumenti per ragionare criticamente e fare scelte consapevoli, ma anche per appassionare e diffondere un senso di appartenenza alla propria tradizione scientifica. La seconda dimensione è quella della scienza come impresa collettiva, che mostra le relazioni tra le istituzioni della ricerca e coloro che vi lavorano con la politica, l'economia e la società e gli ostacoli, i limiti e le spinte che queste relazioni comportano.

Tutto questo serve, come minimo, per evitare il rischio che la gente conosca Galileo o Newton, ma non sappia nulla di come funziona la ricerca nel proprio Paese. In una prospettiva più strategica, puntare su questa dimensione della cultura scientifica appare necessario perché ognuno possa essere messo in condizione di “posizionarsi” rispetto alla scienza e alla tecnologia, capendo quale ruolo debba o possa giocare, magari rimanendo all'interno della

²¹⁹ P. Greco, *Comunicazione e cittadinanza scientifica*, in *Le parole della scienza, Comunicare nell'era della conoscenza*, Egea, Milano, 2017.

propria vita professionale o dei propri interessi personali.²²⁰

Per prepararsi a essere cittadini non serve solo la conoscenza, dei contenuti e del sistema scientifico, ma anche la capacità di cogliere i parallelismi e le relazioni in una visione olistica del sapere. Serve imparare a comunicare con molti linguaggi diversi, saper dialogare e collaborare con gli altri. Bisognerebbe essere in grado di trovare le fonti giuste per costruire la propria conoscenza in modo autonomo e sostenere il proprio punto di vista. E tutto dovrebbe sempre essere letto con spirito critico, sia per poter comprendere appieno i concetti ed elaborarne di nuovi sia per partecipare al dibattito politico sulle applicazioni e sulle norme. Infine, elementi essenziali per la costruzione di cittadinanza scientifica (ma in realtà per qualsiasi tipo di cittadinanza) sono la consapevolezza di quale possa essere il proprio ruolo e la partecipazione alle scelte collettive e alla costruzione della conoscenza, partecipazione che non solo deve essere garantita in termini di metodologie e di strutture, ma dovrebbe diventare un'abitudine culturale.

Anche quando viene trattato in percorsi didattici legati a materie scientifiche, il tema specifico della crisi climatica non è solo una questione di scienza. Come abbiamo visto, deve essere sempre inserito in un discorso più ampio che affronti il concetto globale di sostenibilità, quindi oltre agli obiettivi appena citati risultano rilevanti anche altre competenze come la capacità di immaginare futuri possibili e le conseguenze delle proprie azioni, e in base a questo essere in grado di inventare soluzioni e progettare strategie per raggiungerle.²²¹

Per avvicinarsi a tutte queste competenze le storie non sono di per sé abbastanza, perché manca ancora la partecipazione attiva degli studenti. Potranno essere incuriositi, coinvolti ed emozionati, ma finché gli studenti saranno nella condizione di spettatori non potranno essere partecipi in prima persona e non si convinceranno del fatto che anche loro possono dare un contributo. Che siano futuri scienziati e scienziati o figure più o meno direttamente collegate al mondo della scienza oppure cittadini che si occuperanno di tutt'altro, un ruolo lo avranno in ogni caso e già ce l'hanno come studenti, ma magari non

220 G. Quaranta, *Conoscenza, responsabilità e cultura: riflessioni sulla comunicazione scientifica*, in «Journal of Science Communication», vol.6 (4), (2007).

221 Gli ultimi due paragrafi sono una sintesi scritta a partire dalle competenze di cittadinanza indicate dal MIUR e dalle competenze per la sostenibilità.

MIUR, Decreto Ministeriale n. 139. 22 agosto 2007.

UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.10.

ne sono ancora consapevoli.

Servono delle modalità in cui si possa lavorare sulle risposte e sulle domande del pubblico di una narrazione in modo da renderlo partecipe della costruzione di conoscenza.²²²

Per questo le forme con cui si comunica agli studenti basandosi sulla narrazione o con l'aiuto di storie prevedono in genere una forma di interazione: se si tratta di una lezione o presentazione da parte di un insegnante o di un esperto gli studenti possono intervenire per fare domande o osservazioni; quando si segue una visita guidata teatralizzata in un museo si interviene ancora più liberamente; ma anche se si assiste a uno spettacolo teatrale a scuola, in piazza, a teatro o al museo, molto spesso si prevede che ci sia un'interazione tra gli attori e il pubblico, per esempio come volontari per un esperimento tra scienza e clownerie²²³ oppure in una discussione scientifica che segue lo spettacolo, oppure ancora durante una riflessione in classe con l'insegnante, riflessione che può partire anche da altri stimoli rispetto al teatro, come la lettura di un racconto o di un libro oppure la visione di un film o di un video. Insomma, fruire delle storie scritte da altri può stimolare la partecipazione degli studenti. E spesso ci riesce anche, ma si può fare di più.

6.2 Da spettatori ad attori

Andiamo a vedere che cos'ha fatto qualcuno che le storie di scienza sa raccontarle bene.

Il MUSE, come abbiamo già accennato, ha un'area di attività rivolte al pubblico che utilizzano modalità di comunicazione basate sulla narrazione, tra le quali ci sono spettacoli di teatro scienza sia per bambini sia per studenti e adulti. Durante lo spettacolo c'è sempre un'interazione dinamica con il pubblico che può intervenire con qualche domanda o risposta ma la storia deve andare avanti, quindi il vero momento dedicato al pubblico è la fine, quando la discussione si anima e gli esperimenti che erano stati presentati in scena vengono ripetuti per mano dei volontari. Questo è il momento dedicato alla partecipazione che segue il coinvolgimento e l'emozione del teatro. Ma quando si è trattato di parlare di sostenibilità e di energia sono andati oltre. Lo spettacolo *Energie*²²⁴ chiama il pubblico a intervenire durante tutta la rappresentazione e finisce trasformandosi in un gioco di ruolo

²²² M. Sala, *Il triangolo teatro-scienza-scuola*, capitolo 3 di *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011, pp. 47-55.

²²³ P. Olla, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²²⁴ Lo spettacolo *Energie* viene portato in scena da diversi anni, a partire dal 2012 (quando il MUSE era ancora Museo tridentino delle scienze) e non è stato fatto soltanto con gli studenti ma anche con altri pubblici. Si è notato come le risposte del pubblico variavano da comunità a comunità.

in cui gli studenti devono prendersi la responsabilità di votare le scelte sulla gestione del fabbisogno energetico di un'ipotetica comunità di 2 milioni di abitanti, tenendo insieme le necessità per la sostenibilità ambientale e la concretezza economica e sociale dei problemi. Infine vengono discusse le scelte fatte dai pubblici precedenti e gli effetti delle diverse soluzioni.²²⁵

Anche nel caso delle Nuvole, compagnia che fin dagli anni '90 utilizza diverse tecniche teatrali per comunicare la scienza, gli spettacoli a tema scientifico erano divisi in una prima parte di spettacolo vero e proprio seguita da un approfondimento sulla scienza dietro o dentro alle storie appena raccontate. Questa seconda parte si è poi allargata diventando un po' lei stessa un racconto teatrale della scienza, con qualche piccola dimostrazione dei fenomeni, ma soprattutto dando spazio alla partecipazione attiva del pubblico. A differenza di quanto accadeva durante gli spettacoli scientifici, qui il pubblico è essenziale per sviluppare il ragionamento attorno al quale si articola la storia ed è determinante per lo svolgimento del racconto. Chiamano quest'attività *Storytelling partecipativo*, «storytelling in quanto racconto di una storia, partecipativo in quanto partecipato dal pubblico che in qualche modo la determina».²²⁶ Si ha comunque un punto di partenza, in cui il comunicatore introduce l'argomento e lancia la domanda a cui si vuole rispondere, e un punto finale a cui arrivare, perché di una storia si tratta, ma in mezzo la piega che questa prende dipende dagli interventi, dalle osservazioni e dalle suggestioni del pubblico. Talvolta anche la risoluzione finale è completamente partecipata dagli spettatori e spesso ci sono molteplici soluzioni, altre volte il punto di arrivo è già definito dall'argomento e gli interventi determinano come ci si arriva, con quali osservazioni, con quali prove. Per esempio, uno degli argomenti dello storytelling partecipativo è Galileo ed è chiaro che non si può arrivare alla conclusione che il sistema solare è geocentrico, ma si rifletterà su quali sono nella nostra esperienza le osservazioni che ci fanno dire che Galileo aveva ragione.

Un altro caso è quello della compagnia milanese PACTA – Arsenale dei Teatri. Da un'idea dell'attrice Maria Eugenia D'Aquino, a direzione della compagnia, nel 2002 inizia un progetto che porta sul palcoscenico la matematica, con lo scopo di «riavvicinarla un po' a tutti coloro che l'avevano dimenticata felicemente sui banchi di scuola e che non ne avrebbero più voluto sapere».²²⁷ «Che cosa è venuto fuori a un certo punto? Aldilà della messa in scena, uno dei momenti più interessanti è la genesi», racconta Maria Eugenia

225 S. Calìari, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

226 S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

227 M.E. D'Aquino, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

D'Aquino. Dalla presentazione dell'argomento da parte dei consulenti scientifici «si cerca di catturarne gli elementi teatrabili o comunque trasponibili in un altro linguaggio»²²⁸ da cui si arriva a un canovaccio e poi alla rappresentazione. Il passaggio successivo è stato fare dei percorsi didattici per gli studenti in cui fossero loro a vivere la genesi di uno spettacolo (e successivamente di un prodotto creativo anche di altro tipo). Così gli studenti diventano i protagonisti del processo creativo di trasformare un argomento scientifico in una forma artistica.

Ciò che accomuna questi casi è la rottura della separazione tra chi narra e chi ascolta, le narrazioni sono spunti per raccontare anche il punto di vista degli studenti, perché siano loro a parlare degli aspetti che più li conquistano e a continuare da lì la storia.

Se la discussione avviene a posteriori le domande e le osservazioni sono tutte sollevate dalla narrazione precedente che però non è influenzata da questi interventi. Cosa che in un certo senso li rende meno significativi: ti viene chiesto di intervenire ma questo non ha un effetto su quello che viene raccontato, ma soltanto sul dibattito successivo. Al contrario, nel gioco di ruolo teatralizzato, nello storytelling partecipativo o nella realizzazione di uno spettacolo o di un altro prodotto artistico, i singoli punti di vista modificano la storia che si deve ancora costruire. E se è d'abitudine ed efficace che i protagonisti delle narrazioni siano le persone, in modo da suscitare empatia e immedesimazione, quando sono gli studenti stessi a decidere come raccontare una storia saranno loro direttamente i protagonisti magari non della storia ma del processo che porta alla sua costruzione.

Per andare oltre il coinvolgimento e arrivare alla partecipazione lasciando come punto centrale dell'attività la narrazione e le storie, possiamo far passare gli studenti da spettatori ad attori e renderli i costruttori di queste storie.

6.3 La partecipazione: costruttori di storie

Come abbiamo appena accennato, mantenendo centrale l'aspetto narrativo, la partecipazione può essere sollecitata in modi diversi e avvenire con differenti modalità, di seguito ne vedremo alcuni esempi. Oltre allo storytelling partecipativo delle Nuvoles e ai laboratori teatrali di Maria Eugenia D'Aquino, sono state considerate le esperienze di comunicazione della scienza da parte degli studenti di Scienza Under 18, e in particolare i loro progetti di teatro scienza, e, infine, i laboratori di teatro sociale di Maurizio Bertolini del

²²⁸ M.E. D'Aquino, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

Centro di Teatro Sociale e di Comunità (SCT) e le attività e spettacoli di *circoscienza* proposti da Pietro Olla.

6.3.1 La costruzione di un ragionamento collettivo senza paura di sbagliare

La partecipazione può esprimersi attraverso il ragionamento che da individuale diventa collettivo, come nel caso dello storytelling partecipativo per gli studenti delle scuole superiori. Qui tutto si basa sulla parola, base della comunicazione, strumento comune a chi narra e a chi all'inizio pensava di dover solo ascoltare e invece si ritrova a essere il centro dello svolgimento del racconto. Non ci sono orpelli scenografici, costumi e oggetti di scena, ma solo il narratore e le immagini proiettate per aiutarsi nella spiegazione, ma senza distanza tra l'attore e gli spettatori.

Anche fisicamente è importante che non ci sia distanza e che tutti possano guardarsi in faccia e parlare tra loro. La configurazione spaziale migliore vede il comunicatore in centro a un anfiteatro di pubblico, che «[lo] sovrasta e che anche per questo ha la percezione di essere determinante per il racconto. Tu [chi porta avanti lo storytelling] stai sotto e gravitazionalmente raccogli le informazioni, le cataloghi, le organizzi e costruisci il racconto insieme al pubblico».²²⁹ Secondo Salvatore Fruguglietti anche lo spazio influenza la partecipazione, deve favorire il dialogo tra i partecipanti e non mettere il comunicatore su un piedistallo corazzato da oggetti di scena, costumi e scenografie affascinanti. Talvolta all'inizio gli studenti sono timidi e fanno quasi fatica a convincersi che possono intervenire, racconta Fruguglietti, ma, una volta capita la dinamica, portano avanti la discussione quasi da soli.

Il successo dello storytelling si ha quando la persona che sta raccontando non ha più necessità di intervenire nello sviluppo del ragionamento ma riesce a fare un passo indietro e a svolgere il ruolo di facilitatore.²³⁰

Bisogna capire il pubblico, notare quando qualcuno vorrebbe intervenire ma non se la sente e con delicatezza cercare di coinvolgerlo, senza che abbia paura di sbagliare. «Il lavoro è quello di sollecitare anche le sciocchezze, purché siano funzionali al racconto. Così viene fuori anche la metafora che il percorso della ricerca non è fatto solo dai successi, che sono gli unici che conosciamo (e neanche come percorso storico ma come regole!)».²³¹ L'errore può essere fonte di molti stimoli e il discorso diviene molto più

²²⁹ S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²³⁰ *Ibidem*.

²³¹ *Ibidem*.

interessante se ci sono anche ipotesi che si dimostrano sbagliate perché possono generare nuove diramazioni. Uno dei vantaggi di *raccontare* la scienza è poter dare all'errore il merito di essere una risorsa, di idee e novità da una parte e di umanità degli scienziati e della ricerca dall'altra.

Questo diventa ancora più chiaro quando sono gli studenti a raccontare. Come ha detto Pietro Danise, coordinatore nazionale di Scienza Under 18 con cui parleremo meglio poco più avanti, raccontare la scienza con il teatro, piuttosto che mostrarla con un exhibit o talvolta anche farla in laboratorio (e di sicuro piuttosto che insegnarla con il formato lezione-verifica), fa sì che gli studenti vedano con nuovi occhi lo sbaglio. Siamo abituati ai protocolli scientifici depurati di tutti gli errori, vediamo solo i successi, «ma la scienza non è questa, è per il 90 o 95% fatta di percorsi senza sbocchi ma comunque interessanti».²³² Tuttavia, se fai un esperimento in pubblico temi di sbagliare e di dire imbarazzato “non è venuto”. Qualcosa in realtà viene sempre, ma «c'è quest'idea che l'esperimento non venga perché c'è un errore».²³³ Quando gli studenti possono approfondire davvero la storia degli scienziati e mettersi nei loro panni, oppure pensare alla storia delle scoperte o cercare le prove di alcune certezze che vengono date a scuola, allora possono capire che gli errori sono parte di un processo e di conseguenza avere anche meno paura di sbagliare. Questo accade sia quando vengono coinvolti in un ragionamento scientifico e in una discussione sui rapporti tra scienza e società, come nel caso degli Storytelling partecipativi delle Nuvole, sia quando sono gli studenti stessi a portare sul palco la loro storia, come nel caso di Scienza Under 18.

6.3.2 La rielaborazione e la trasformazione del sapere in storia

L'associazione di insegnanti Scienza Under 18 (SU18) sperimenta da molto tempo diverse forme di partecipazione attiva degli studenti facendo loro assumere il ruolo di comunicatori della scienza. Il progetto si basa sull'idea «che la comunicazione della scienza da parte degli studenti costituisca un contesto decisivo per potenziarne l'apprendimento e per la costruzione del loro pensiero scientifico».²³⁴ Tra queste modalità c'è il teatro scienza portato sul palco dagli studenti stessi per un pubblico di altri studenti, insegnanti e tutta la cittadinanza.

Rispetto alle altre forme sperimentate, per esempio gli exhibit,²³⁵ con il teatro gli studenti

²³² P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²³³ *Ibidem*.

²³⁴ *Ibidem*.

²³⁵ Negli exhibit gli studenti mostrano pubblicamente un esperimento in un contesto in cui altri studenti

riescono a «far uscire la scienza dal laboratorio, portarla in cucina, in casa o in treno»²³⁶, e a renderla davvero umana, comprendendo in prima persona l'emozione di una scoperta, l'applicazione di un concetto o la passione dei personaggi, e poi mostrandola a un pubblico senza dimenticarsi di incuriosire e di emozionare. Tutte le forme di comunicazione della scienza proposte da SU18 prevedono due fasi. La prima si svolge in classe dove l'argomento viene approfondito, compreso e soprattutto rielaborato. La seconda è la fase della comunicazione rivolta ad altri studenti e alla cittadinanza. Questo, secondo Pietro Danise, «ha contribuito alla realizzazione di percorsi scientifici che hanno rinnovato profondamente la didattica delle scienze». La forza di questo progetto, che dura da più di vent'anni, è proprio il fatto che rende gli studenti i protagonisti assoluti.

Gli spettacoli di Scienza Under 18 vengono ideati e portati in scena da studenti di tutte le età e sono gli insegnanti, spesso in attività di compresenza, a seguirli nella realizzazione del copione e della rappresentazione. Chiaramente le modalità con cui questo avviene dipende molto dall'insegnante e dalla scuola.

Per esempio, difficilmente le scuole secondarie di secondo grado riescono a organizzare questo tipo di laboratori all'interno delle ore curricolari, quindi si tratta di attività pomeridiane che di solito non coinvolgono una classe ma alunni da classi diverse e spesso sono portate avanti non dall'insegnante ma da professionisti, racconta Pietro Danise.

Nel caso della scuola primaria, invece, di solito non serve l'intervento di esterni perché gli insegnanti sono più preparati a proporre attività di tipo informale con i bambini.

Per le scuole secondarie di primo grado la situazione è più variabile, possono esserci professionisti ad aiutare gli insegnanti oppure no, ma in genere si tratta di progetti di classe, che coinvolgono tutti gli studenti e si svolgono perlopiù nelle ore scolastiche.

Pietro Danise, che è stato professore di matematica e scienze alle scuole medie dell'Istituto Sperimentale "Rinascita-Livi" di Milano, spiega che nel suo caso era lui a scegliere l'argomento da affrontare: parte del programma scolastico (talvolta marginale), ma sempre con qualche aspetto che potesse allargare un po' l'orizzonte culturale degli studenti. All'inizio dell'anno forniva alcuni materiali di base da cui partire e da lì loro, sempre divisi in gruppi, cominciavano a riflettere su quali aspetti fossero per loro più

possono ascoltare e provare con mano ciò che si sta sperimentando.

236 P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

interessanti. Su questi si lavorava: dovevano cercare ulteriori fonti se necessario, trovare o costruire gli oggetti utili alla rappresentazione e soprattutto scrivere i pezzi che avrebbero composto la storia. Parallelamente si facevano dei laboratori teatrali sul corpo, sulla voce e sull'interazione. Una volta scritti i pezzi dello spettacolo, cominciavano le prove in modo da capire che cosa effettivamente funzionava e che cosa no fino ad arrivare al copione finale, assemblato con l'aiuto dell'insegnante.

Il momento delle prove faceva nascere l'esigenza di decidere, di trovare delle soluzioni: è una fase in cui la capacità di individuare le criticità e trovare soluzioni viene molto sviluppata. Danise ricorda per esempio «una ragazza che a un certo punto del percorso si alza e fa: “ragazzi, qui se non cambiamo registro non ne usciamo! Se non capiamo noi che cosa dobbiamo fare questo spettacolo non andrà mai in porto”». ²³⁷ Un'altra volta gli studenti si sono resi conto di non riuscire a spiegare un particolare concetto scientifico, in quel caso una reazione chimica, attraverso le parole di un personaggio in scena e così hanno dovuto trovare un escamotage: STOP! la scena si interrompe ed entrano nuovi personaggi nel ruolo di facilitatori per mostrare come funziona la reazione. A tal proposito nell'intervista di Marcello Sala agli studenti della seconda B dell'Istituto Sperimentale “Rinascita-Livi”, dopo la rappresentazione di *Lavoisier e la sua banda* del 2009-2010, si legge

Come vi è venuta in mente l'idea dei facilitatori?

Se no, solo a parole forse qualcuno poteva anche non capire, invece il facilitatore è stato studiato proprio per far capire. Ha facilitato le spiegazioni.

Per efficacia, nella terza scena, dove ci sono la moglie di Lavoisier e due scienziati, uno che magari non sa molto di chimica, di scienza, può anche non capire, mentre magari ingrandire questa reazione... diciamo farla diventare un macroesperimento poteva essere più efficace per comunicare ciò che volevamo. [...] Molti concetti non li riesci a prendere subito, a orecchio: ci devi anche lavorare un po' su, per questo abbiamo fatto i facilitatori... poi abbiamo anche fatto la scena con le molecole che entravano e si scambiavano così... per far capire subito. Se qualcuno del pubblico non capisce niente di scienza, così poteva capire anche lui. Spiegando solo a parole poteva benissimo non capire. ²³⁸

Chiaramente portare in scena gli studenti è un lavoro complicato che molto spesso coinvolge più insegnanti, perché si mettono in pratica discipline e capacità diverse e richiede molto tempo. Danise per esempio dedicava due ore a settimana a questo

²³⁷ P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²³⁸ M. Sala, *La scienza è complicata, ma se non lo è non ci divertiamo*, in *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011, pp. 146-147.

progetto e talvolta lavorava in compresenza con gli insegnanti di artistica, tecnica, italiano o educazione fisica.

Il tempo può essere una grossa difficoltà, sempre maggiore andando verso la scuola secondaria di secondo grado, quando la necessità di seguire il programma diventa sempre più rigida. I laboratori di teatro che Maria Eugenia D'Aquino porta nelle scuole superiori, infatti, hanno trovato un formato diverso. L'attività può essere di un paio d'ore come lo Storytelling delle Nuvolette oppure può trattarsi di un laboratorio più lungo intensivo o dilazionato durante l'anno scolastico, più similmente al caso dei laboratori di teatro scienza di SU18.

I laboratori hanno due temi principali: figure femminile nella scienza oppure argomenti di matematica. Partono dalle lezioni dell'insegnante e da uno storytelling portato in classe da Maria Eugenia D'Aquino che mostra diversi esempi artistici di «chi e che cosa l'argomento ha ispirato»²³⁹, come possa essere trasformato, non per forza in forma teatrale, ma anche in racconti, fumetti o canzoni per esempio. Da questa introduzione gli studenti, divisi in gruppi, devono realizzare il loro prodotto. Sono protagonisti di un processo creativo che porta al momento finale della rappresentazione davanti agli altri compagni. Che si tratti di uno spettacolo teatrale (come può avvenire solo nel caso di un laboratorio lungo) o di un racconto, di una canzone o di un prodotto grafico, c'è sempre il momento in cui ogni studente deve presentare o rappresentare il lavoro svolto con il suo gruppo davanti agli altri. Secondo Maria Eugenia D'Aquino, questo è un momento molto importante perché dà responsabilità e perché si mettono in gioco in prima persona, come un attore sul palco.

Sia nel caso di SU18 sia nel caso dei laboratori di Maria Eugenia D'Aquino, gli studenti si cimentano in una rielaborazione del sapere collaborando tra loro e utilizzando diversi linguaggi. La rielaborazione è fondamentale per l'apprendimento, perché «una volta che tu rielabori un sapere è una tua conoscenza».²⁴⁰ Silvia Prandoni, docente di fisica in un liceo scientifico milanese, da anni collabora con Maria Eugenia D'Aquino perché «[queste attività] permettono di rielaborare i concetti. Magari ti concentri su una piccola cosa e la rielabori, cerchi di darle una forma, un altro aspetto, di mostrarla con un linguaggio differente. Quindi riesci a riviverlo in un certo senso e lo fai più tuo».²⁴¹

Se poi la rielaborazione porta alla realizzazione di un nuovo prodotto allora non solo stai rielaborando il sapere ma lo trasformi in qualcosa di nuovo che prima non c'era. Negli

239 M.E. D'Aquino, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

240 P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

241 S. Prandoni, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

esempi appena fatti gli studenti acquisiscono una conoscenza e da lì contestualizzano fino a trasformarla in una storia, che puoi raccontare con diversi mezzi. Il fatto di essere chiamati a costruire una storia a partire da un certo concetto o personaggio della scienza e di doverlo trasformare in un linguaggio diverso permette di cogliere parallelismi, dei fili conduttori e delle relazioni tra campi lontani, per questo facilita lo sviluppo del pensiero sistemico. Secondo D'Aquino «trasformare [l'argomento scientifico] in un atto creativo, sicuramente ti coinvolge completamente: come testa, corpo, emozione. Quindi è uno dei metodi migliori per apprendere e per fare esperienza».

Inoltre, rispetto alle altre rielaborazioni il teatro ha una particolarità, non solo è un modo per trasformare un sapere in una storia, ma si tratta di una storia fatta di parole, di oggetti, di luci, suoni e movimenti: «il teatro è la forma più alta di rielaborazione del sapere, perché contiene tutti i linguaggi».²⁴²

6.3.3 Non solo parole

La partecipazione può anche essere basata su una dimensione fisica invece che intellettuale e il teatro e i laboratori teatrali sono un modo per mettere insieme queste due dimensioni a quella narrativa.

Per esempio, nel caso già citato del MUSE la partecipazione avviene attraverso l'emozione dello spettacolo, la discussione successiva e gli esperimenti che le persone del pubblico possono toccare con mano e riprovare dopo la rappresentazione. Ma anche negli storytelling partecipativi, anche se la dialettica e il ragionamento hanno un ruolo d'onore, c'è spazio per la dimostrazione di alcuni fenomeni. In questo caso gioca un ruolo importante anche l'età degli studenti che partecipano. Come abbiamo già detto nel capitolo 5, negli storytelling delle Nuvole l'interazione viene sollecitata principalmente attraverso le suggestioni emotive per i più piccoli, con l'esperienza diretta dei fenomeni per la primaria e con la discussione per gli studenti della secondaria; la centralità passa dalle immagini al gesto e poi dal gesto alla parola.

E questo capita anche quando sono gli studenti a decidere come comunicare una storia e un concetto. I tre livelli, emotivo, fisico e intellettuale, si intrecciano a seconda del tema trattato, dell'età degli studenti e degli istituti.

Nel caso di Scienza Under 18 le storie più diffuse sono quelle sul tema della «scienza raccontata come fatto sociale»,²⁴³ che comprende sia le relazioni tra scienza e tecnologia e

²⁴² P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁴³ M. Sala, *I nodi della ricerca*, capitolo 5 di *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A

tra scienziati e società, sia le biografie o i conflitti tra gli scienziati stessi. Ma, secondo gli studenti, in tutti questi casi non può mancare l'esperimento.²⁴⁴

Spesso il fenomeno deve essere mostrato, oltre che raccontato. Serve una scelta a livello comunicativo su quale sia il modo migliore per parlare di una certa idea scientifica o di un esperimento, raccontarlo, mostrarlo o farne una metafora. Dopodiché si mette in atto.

Il modo in cui si rappresenta un fenomeno o un'idea scientifica, dipende di nuovo molto dall'età. In genere negli spettacoli dei bambini della primaria c'è molta corallità e sono basati sull'aspetto gestuale, sul movimento, sulla danza. Il corpo o il movimento dei corpi possono diventare metafora di un concetto e rappresentare la duplicazione del DNA, la risoluzione di un'equazione, il ruolo delle foreste nel bilancio dell'anidride carbonica in atmosfera o lo scioglimento dei ghiacciai. Non solo il corpo, ma anche come questo interagisce con lo spazio può essere fonte di una metafora o occasione per parlare di un contenuto scientifico, come i diagrammi di Voronoi, la geometria oppure gli equilibri delle specie che convivono in un ecosistema.

Le metafore possono essere molto utili per far comprendere un concetto e in una narrazione possono essere utilizzate nei dialoghi oppure possono essere contenute nelle azioni dei personaggi o nei loro ruoli. Allora la rielaborazione, anche in chiave narrativa, può avvenire anche attraverso la dimensione fisica.

Il corpo non solo può essere metafora di ciò che si vuole comunicare, ma ancor prima può essere il mezzo di esplorazione di un fenomeno, come nel caso degli spettacoli di strada e delle lezioni di Pietro Olla. Qui il circo viene utilizzato per capire la logica dietro a un ragionamento o a un concetto matematico oppure il funzionamento di un fenomeno fisico o il significato di una grandezza. Pietro Olla è professore in una scuola secondaria di primo grado a Selargius, clown e animatore scientifico. Come teatrante di strada porta la scienza in piazza, nei festival o nei musei, mentre nelle aule scolastiche fa lezione con un approccio non formale anche quando è lui il professore. Il pubblico o gli studenti, in questo caso, partecipano alle storie o alle lezioni proprio principalmente con il loro corpo, strumento per sperimentare per esempio l'equilibrio o sequenze di giocoleria che non sono altro che matematica.²⁴⁵

cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011, p.79.

244 M. Sala, *La scienza è complicata, ma se non lo è non ci divertiamo*, in *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011, p. 145.

245 P. Olla, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

6.4 Il difficile rapporto con la scuola

Per quanto riguarda la didattica per l'educazione alla sostenibilità, ciò che propone l'UNESCO è di basarsi su tre approcci principali:²⁴⁶

- un approccio incentrato sul discente, che si basa sull'autonomia e sullo sviluppo di conoscenza attivo, mentre l'educatore dovrebbe stimolare e supportare le riflessioni;
- un'azione orientata all'apprendimento, che vede gli studenti coinvolti in attività basate sull'azione e su esperienze concrete, da cui dovrebbero riflettere e arrivare a definire i concetti astratti applicabili a nuove situazioni;
- l'apprendimento trasformativo, che mira all'emancipazione e responsabilizzazione dello studente che dovrebbe essere sfidato dall'educatore a cambiare la visione del mondo;

Spesso la formalità e rigidità della scuola non sono adatte a questo tipo di didattica.

Pietro Olla dice che una classe non assomiglia a un pubblico di un teatro, seduto, attento e silenzioso, ma è più simile al pubblico che assiste a uno spettacolo di strada, è casuale e non ha pagato per ascoltarti. L'unica ragione per cui potrà prestare attenzione al docente è che questo lo coinvolga, in un modo o in un altro. Oltre a saper spiegare, l'insegnante dovrebbe trovare il modo di «tenersi il suo pubblico, lo deve coccolare»²⁴⁷. Ciò significa che quasi tutta la lezione, come lo spettacolo di strada, è la classe a determinarla e non l'insegnante.

Non a caso il progetto #SOSostenibilmente, citato nel capitolo 5, per la formazione degli insegnanti non prevede soltanto un potenziamento dei contenuti, a opera di esperti del MACA, ma anche lezioni sulla gestione del gruppo in assetto non formale e sull'utilizzo di tecniche teatrali secondo la metodologia del teatro sociale e di comunità.

Questa metodologia «coniuga benessere della persona e sviluppo di comunità, partecipazione culturale e capitale sociale, life skill e audience engagement».²⁴⁸ Si applica in diversi tipi di contesto, come quello sociale, sanitario, interculturale, educativo e di cittadinanza attiva per esempio. Lavora con persone che vivono situazioni fragili ma interviene anche «all'interno di processi culturali e sociali di sensibilizzazione su alcune

²⁴⁶ UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017, p.55.

²⁴⁷ P. Olla, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁴⁸ In *Teatro sociale e di comunità*, a cura di A. Rossi Ghiglione, A Pontremoli, (2018), scheda abbinata a C. Tortone, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018, pubblicato sul sito www.dors.it a <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

tematiche specifiche»,²⁴⁹ tra le quali anche quelle ambientali.

Il primo obiettivo è l'inclusione, la costruzione di uno spazio di confronto in cui non si abbia timore del giudizio e che sia accogliente e divertente per tutti, in modo da lavorare sulla consapevolezza di sé e della relazione con gli altri, sulla collaborazione e sul benessere del gruppo. Questi laboratori sono poi occasione per fare una riflessione anche sui contenuti a seconda dei temi che si affrontano.

La metodologa si fonda sul laboratorio teatrale e utilizza esercizi e attività declinate in base agli scopi della tematica specifica come la condizione della donna, il riciclo, l'immigrazione o i temi ambientali. In ambito educativo ci si rifà all'idea di un apprendimento ludico, esperienziale e mimetico.²⁵⁰ Nella formazione degli insegnanti si lavora su elementi di conduzione del gruppo in assetto non formale, su attività già sperimentate e sull'allenamento a inventarne di nuove declinandole rispetto al tema di interesse principale.

L'obiettivo vero è che l'insegnante poi sia in grado di inventarsi qualcosa di nuovo, altrimenti diventa un *copia e incolla* sterile che con alcune classi può funzionare e con altre no, ma non sai perché, se invece hai capito come strutturare nuove attività riesci ad adattare alla tua classe.²⁵¹

Essere in grado di adattarsi e inventare nuove attività è essenziale, perché un laboratorio di teatro sociale non è mai standardizzato, si adegua al gruppo. Ci sono cose che funzionano con alcune classi e con altre no, perché il primo obiettivo del teatro sociale «è non lasciare indietro nessuno e portare tutti a fare un'esperienza che sia divertente e gratificante»,²⁵² spiega Maurizio Bertolini, che si occupa di ideazione e coordinamento di interventi di Teatro Sociale e di Comunità.

Bertolini propone laboratori sulla matematica nelle scuole primarie e secondarie di primo grado, invece con il progetto #SOSostenibilmente il Centro di Teatro Sociale e di Comunità ha portato nelle scuole di ogni ordine e grado giochi teatralizzati sul cambiamento climatico. Talvolta si tratta di veri e propri giochi in cui per riuscire a giocare devi utilizzare un ragionamento scientifico o matematico senza alcuna paura di fare errori,

249 In *Teatro sociale e di comunità*, a cura di A. Rossi Ghiglione, A. Pontremoli, (2018), scheda abbinata a C. Tortone, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018, pubblicato sul sito www.dors.it a <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

250 *Ibidem*.

251 M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

252 *Ibidem*.

perché anche se sbagli «[grazie all']atmosfera molto ludica e coinvolgente ti dimentichi che hai sbagliato e non è più un problema».²⁵³ Con la matematica questo funziona bene perché i bambini volendo giocare e divertirsi si dimenticano che stanno affrontando una materia che a volte trovano noiosa o a volte li spaventa. In questo esercizio manca l'aspetto della performance, ma Maurizio Bertolini aggiunge che di solito c'è anche questo perché «la rappresentazione è un momento importante per i ragazzi» (come già sottolineava Maria Eugenia D'Aquino): si mostra agli altri compagni (talvolta ai genitori o a un pubblico generico) ciò che si è preparato e li si coinvolge in modo che il pubblico sia sempre attivo. In questo modo si sta facendo un'esperienza collettiva. «Diventa interessante quando il pubblico ne tira fuori cose a cui chi ha realizzato la scena non aveva nemmeno pensato», racconta Maurizio Bertolini. È un «modo per ragionare insieme»,²⁵⁴ un momento di emozione e di confronto.

Ci sono esercizi in cui in scena vengono portati concetti o processi scientifici, per esempio la geometria piana o solida oppure lo svolgimento di un'equazione. In questi casi sono gli studenti stessi con i loro corpi a costruire le figure o esprimere questi concetti, mettendo insieme la scienza con elementi teatrali, come alcune accortezze estetiche, una storia oppure la scelta di un tema, che determina la musica e le caratteristiche dei movimenti.

Tutto questo senza dimenticare mai due elementi essenziali: il divertimento e la bellezza. «La pratica del bello [è posta] accanto a quella del salutare ed educativo»,²⁵⁵ perché «fare qualcosa di bello insieme fa la differenza»²⁵⁶ e l'apprendimento funziona meglio se abbinato a emozioni positive.

Un esercizio molto divertente e molto utile per fare una riflessione sul linguaggio scientifico e sul significato delle parole, invece, è quello in cui si lavora a coppie: uno parla e l'altro gesticola, il primo sarà la faccia e la voce e l'altro sarà le braccia di un personaggio che dovrà affrontare in diretta mondiale l'annuncio di una nuova scoperta o di dati importanti per esempio. La scoperta o i dati dipenderanno dal tema del laboratorio. Un esempio potrebbe essere il teorema di Pitagora. Allora i ragazzi dovranno analizzare il testo e capirlo davvero per scegliere il modo in cui annunciarlo, riflettere sulle parole e

253 M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

254 *Ibidem*.

255 In *Teatro sociale e di comunità*, a cura di A. Rossi Ghiglione, A. Pontremoli, (2018), scheda abbinata a C. Tortone, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018, pubblicato sul sito www.dors.it a <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

256 M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

provare a utilizzare loro quelle giuste, quindi «il risultato è che analizzano un teorema, ma poi fa anche tanto ridere perché i personaggi sono sempre molto scoordinati».²⁵⁷

6.4.1 Gli spazi

Quando laboratori di questo tipo vengono portati nelle scuole si possono incontrare delle difficoltà.

La prima è di per sé l'infrastruttura scolastica, non adatta ai lavori di gruppo e ai laboratori sul corpo, come quelli dell'SCT ma anche di Pietro Olla per esempio. Talvolta le condizioni ottimali per svolgere l'attività non sono disponibili, dice Maurizio Bertolini, e bisogna adattarsi e adattare lo spazio. A proposito dello spazio Salvatore Fruguglietti faceva notare che anche per gli storytelling partecipativi, che non prevedono di per sé l'utilizzo del corpo e dello spazio, sarebbe sempre meglio uscire dall'aula perché si vuole che gli studenti partecipino in modo attivo. Oltre a non essere molto comoda, l'aula a volte è un po' vista come «il regno dell'insegnante, è il luogo in cui si sentono giudicati dal professore»²⁵⁸ e il fatto stesso di trovarsi lì significa lezione frontale, silenzio, interventi individuali e valutazione. «Vedi che se fai un'attività laboratoriale in aula a domanda posta alla classe loro con lo sguardo cercano prima l'insegnante e poi te»,²⁵⁹ invece, anche solo cambiare aula può rendere l'interazione più rilassata e i ragazzi si lasciano andare alla partecipazione.

6.4.2 La relazione tra studenti e insegnanti

Gli insegnanti e il modo in cui questi si relazionano ai loro studenti è la seconda difficoltà che si può incontrare. In generale il docente è invitato a partecipare e a mettersi sullo stesso piano degli studenti e a giocare con loro, ma se oltre a partecipare «fa anche l'insegnante rischia di bloccare chi è timido e impaurito».²⁶⁰ Alcuni docenti cercano di fare bella figura attraverso i ragazzi: «suggeriscono, indicano chi deve rispondere o puntano a far star zitto chi secondo loro non ha gli strumenti conoscitivi e culturali per partecipare al ragionamento»,²⁶¹ temono di essere giudicati in base alle conoscenze della classe.²⁶²

Per fortuna, per tutti gli intervistati con cui ho parlato, questi insegnanti esistono ma sono una netta minoranza. In generale la maggior parte è partecipe, si diverte, e sfrutta

²⁵⁷ M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁵⁸ S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁵⁹ *Ibidem*.

²⁶⁰ M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁶¹ S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁶² P. Olla, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

l'occasione per poter guardare un argomento e la classe con occhi nuovi. Massimo Ruccio nota che il docente non influenza quasi mai la partecipazione degli studenti allo storytelling e Salvatore Fruguglietti aggiunge:

[La maggior parte degli insegnanti sono] pronti a mettersi in gioco e contenti di emozionarsi nel momento in cui una storia viene loro raccontata e sono chiamati a determinare il racconto, fatto per loro inatteso. C'è un piacere di scoprire che anche loro di un argomento non avevano indagato un certo aspetto oppure una modalità con cui parlarne.²⁶³

I casi dei laboratori di Scienza Under 18 e di Maria Eugenia D'Aquino sono ancora diversi perché è il docente a condurre il laboratorio, da solo o insieme a un esperto o ad altri docenti. L'insegnante si mette in gioco con gli studenti ascoltandoli e aiutandoli nel processo. Questo fa sì che si costruisca un rapporto nuovo.

Maria Eugenia D'Aquino fa notare:

L'insegnante si ritrova a scoprire dei lati degli studenti che non conosceva, perché li vede impegnati in un processo creativo, un po' messi a nudo. A volte questo è anche rivelatore di qualcosa, perché spesso nella routine scolastica non c'è modo di tirar fuori questi aspetti.²⁶⁴

I ragazzi mostrano molto entusiasmo in questi laboratori, si mettono in gioco e propongono soluzioni creative, cosa che altre volte a scuola capita meno facilmente. «Avevano tante idee, spesso Maria Eugenia doveva incanalarli, dar loro dei suggerimenti e arginarli un po'. Si sono fatti coinvolgere molto e hanno anche inventato delle cose nuove a cui io francamente non avrei mai pensato, ed è bellissima questa cosa» conferma Silvia Prandoni, docente di fisica che lavora da tempo con Maria Eugenia D'Aquino. In questi laboratori l'insegnante è sempre presente e collabora con gli studenti, è a loro disposizione per domande e conferme sui contenuti scientifici quando sono nella fase dell'elaborazione dei testi. Gli stessi studenti guardano all'insegnante in modo diverso:

In questo tipo di attività informali non sono più la prof che deve fare la verifica. Io ero sempre la loro insegnante, quindi il rapporto era comunque verso la prof ma più rilassato rispetto ai momenti in classe in cui i ragazzi pensano sempre alla valutazione. Anche lì c'era una valutazione che però loro non sapevano, che non era il voto e non ne sentivano il peso.²⁶⁵

Secondo Irene Cannata, Il fatto di essere valutati finalizza la formazione finalizzata alla valutazione, mentre la verifica informale risulta di gran lunga più significativa della verifica formale del voto. Studenti e insegnanti collaborano e questo fa sì che entrambi vedano

²⁶³ S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁶⁴ M. E. D'Aquino, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁶⁵ S. Prandoni, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

nell'altro degli aspetti nuovi.

La criticità più grossa che Maurizio Bertolini riscontra «è far passare all'insegnante che non è fondamentale subito formalizzare, avere un risultato, ma fare esperienza e solo dopo alla formalizzazione e al risultato ci si può pensare». Per esempio uno degli esercizi è rappresentare l'argomento attraverso una metafora (che poi viene messa in scena), questo serve a cogliere dei parallelismi, delle analogie, ma anche delle differenze. Alcuni insegnanti, racconta, notano che la metafora trovata non calza a pennello, magari non rappresenta bene ogni aspetto dell'argomento e quindi secondo loro si allontana troppo dalla formalizzazione. In realtà, proprio le differenze tra la metafora e il concetto potrebbero essere il punto di partenza.

L'obiettivo non è formalizzare subito gli argomenti perché altrimenti torniamo in classe, l'obiettivo è giocare e prendere confidenza, poi la formalizzazione viene dopo, non è un problema. Anzi, io posso anche ragionare sulla formalizzazione per differenze.²⁶⁶

Bertolini racconta che ha svolto le attività sulle metafore sia prima sia dopo che l'argomento scelto fosse spiegato in classe e in entrambi i casi poi gli insegnanti hanno riconosciuto che aveva funzionato, «comunque è un collegamento e questo aiuta da un lato a comprendere e dall'altro a memorizzare».²⁶⁷

6.4.4 I tempi

Come gli spazi anche i tempi possono essere un problema quando si portano i laboratori nelle scuole.

Queste attività sono più lente delle lezioni frontali e soprattutto al liceo è difficile che un docente dedichi del tempo prezioso per prepararsi all'esame ad attività informali. Spesso si riescono ad attivare utilizzando i finanziamenti PON, che sono validi soltanto per laboratori extracurricolari. D'altro canto, però, quando si riesce a restare all'interno dell'orario scolastico ci sono diversi vantaggi.

Innanzitutto, questo permette di lavorare con la classe intera (o più classi) mentre le attività extracurricolari coinvolgono soltanto gli alunni interessati o costretti dal debito, nel caso siano attività di recupero. Svolgere i laboratori con tutta la classe, invece, può facilitare e migliorare la costruzione del gruppo ed evita la grossa difficoltà di convincere gli studenti a partecipare. Secondo l'esperienza di Silvia Prandoni, «è più facile lavorare a

²⁶⁶ M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁶⁷ *Ibidem*.

livello curricolare, per riuscire a coinvolgere più ragazzi»²⁶⁸. Con Maria Eugenia D'Aquino hanno fatto laboratori sia curricolari sia extracurricolari e in questo secondo caso «è stato molto difficile riuscire a convincere gli studenti di quanto fosse efficace e di quanto ci tenessimo. Essendo extracurricolare viene sentito come meno importante rispetto ad altre attività, anche se poi la trovano utile»,²⁶⁹ racconta Silvia Prandoni.

Inoltre, quando i laboratori sono lunghi, come alcune attività di Maria Eugenia D'Aquino e di Scienza Under 18, organizzarsi al di fuori dell'orario scolastico è complicato a causa dei molti impegni pomeridiani degli studenti e, per l'esperienza di D'Aquino, vedersi solo una volta alla settimana e diluire l'attività per un lungo arco di tempo funziona peggio che concentrarla in modo intensivo.

Gli storytelling partecipativi delle Nuvole o gli spettacoli del MUSE, le lezioni-spettacolo di Pietro Olla oppure le attività di teatro sociale, invece, si svolgono in una o due ore e questo ne semplifica di molto la gestione. D'altra parte, però, le attività che durano tutto l'anno scolastico sono percorsi che permettono una riflessione più profonda da parte degli studenti, la ricerca attiva di fonti e materiali e la costruzione di un gruppo più solido.

6.5 Dall'individuo alla collettività

In questi laboratori si mettono insieme le potenzialità delle storie e quelle dovute a un processo attivo di ricerca, ragionamento e rielaborazione, ma c'è un altro elemento che forse è il più significativo. Gli studenti collaborano in gruppo per la realizzazione di un prodotto collettivo, che sia il progredire del racconto e la conclusione del ragionamento, che sia la rappresentazione di una scena, di una canzone, di un racconto o di un vero e proprio spettacolo teatrale.²⁷⁰

La costruzione collettiva di storie permette di superare quello che spesso è un loro limite: «la narrazione predilige il singolo, l'individuo».²⁷¹

In particolare, se l'argomento che si vuole trattare è la crisi climatica e la sostenibilità a tutto tondo, bisogna considerare il fatto che sono problemi collettivi e la risposta deve essere collettiva, altrimenti non si andrà molto lontano. Al contrario, ci siamo abituati a una struttura narrativa che predilige la dimensione individuale. Le storie più diffuse hanno come protagonisti singoli individui, difficilmente emerge la dimensione comunitaria o la

268 S. Prandoni, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

269 *Ibidem*.

270 Come accade rispettivamente negli storytelling partecipativi, in *Energie* del MUSE e negli spettacoli di circoscienza, con Maurizio Bertolini e Maria Eugenia D'Aquino e nel caso di Scienza Under 18.

271 J. Pasotti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

dimensione sociale e questo si rispecchia anche sulle storie di scienza e legate al clima.

Io penso che a livello di giornalismo sia più cavalcata l'azione individuale di quella collettiva: dovresti volare di meno, dovresti mangiare meno carne, eccetera. Un po' è chiaro: tu come giornalista tendi a costruire delle storie, come target il "tu" è diverso dal "noi", da dire "mah dovremmo...", il "tu" ha un'efficacia maggiore. Quindi è naturale che si prediliga l'azione individuale rispetto a quella collettiva. Ovviamente penso che non sia giusto, però è così.²⁷²

Questo è naturale perché le storie che ci vengono raccontate cercano di suscitare in noi immedesimazione proponendo eroine ed eroi da prendere come modello.

Anche se, come ha detto Ghosh, nelle narrazioni dovremmo cercare di superare «l'immaginario individualizzante in cui siamo intrappolati»,²⁷³ dando nuove voci alla collettività, i laboratori in cui le storie vengono costruite in modo collaborativo tra gli studenti sono di per sé un modo per andare oltre questa prospettiva individualizzante. I laboratori stessi divengono metafora dell'impresa collettiva e della collaborazione per arrivare a un risultato condiviso, ognuno con le sue capacità, conoscenze, caratteristiche, attitudini. Che sia la soluzione di un problema oppure la costruzione di uno spettacolo teatrale o di una sequenza più breve, o la realizzazione di un video o di un racconto, si lavora insieme, acquisendo la consapevolezza di sé, della relazione con gli altri e di quale sia per ognuno il modo migliore di essere d'aiuto. È una metafora sia dell'impresa scientifica, che a volte rischia di non essere adeguatamente raccontata nelle scuole, sia dell'impresa collettiva che sarà necessaria per contenere la crisi climatica e reagire.

6.5.1 Le relazioni nel gruppo

Ciò che succede nelle attività di storytelling partecipativo e nel caso degli spettacoli partecipati del MUSE è molto diverso da ciò che succede nei percorsi di teatro e scienza e di teatro sociale, ma in ogni caso viene fuori l'aspetto della collaborazione e del ragionamento collettivo.

Salvatore Fruguglietti spiega che gli storytelling partecipativi a scuola vengono bene se ci sono tanti studenti, almeno due classi, meglio ancora se sono tre, tutte della stessa fascia d'età. Se c'è una sola classe non si rompono le dinamiche di routine e tendono a intervenire solo gli studenti più bravi e sfacciati, mentre quelli più timidi restano in silenzio. Inoltre, in questo caso l'insegnante rischia di influire sulla partecipazione perché gli studenti potrebbero non osare intervenire o parlare tra di loro per paura di un giudizio o di

²⁷² J. Pasotti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁷³ A. Ghosh, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019, p.166.

un rimprovero. Invece, quando ci sono più classi l'insegnante si mischia con gli studenti e molte più persone partecipano. Questo è fondamentale visto che il racconto va avanti solo in base agli interventi del pubblico. Inoltre, si crea una dinamica per cui gli studenti si dividono naturalmente in gruppetti e confabulano tra di loro prima che il più disinvolto decida di parlare, portando spesso la posizione concordata con i vicini. «E questo è proprio il senso dell'attività, altrimenti per noi non sarebbe stato importante chiamarlo "partecipativo" e la partecipazione non è del singolo ma di persone che tra loro interagiscono»,²⁷⁴ aggiunge Salvatore Fruguglietti.

Il confabulare tra gli studenti è importante perché parlando è più semplice comprendere e imparare e ci si può completare. Secondo Irene Cannata, «la conversazione è fondamentale per immagazzinare concetti, ma nella didattica ordinaria è molto difficile riuscire a far interagire gli studenti tra di loro». Servono delle attività che permettano di costruire relazioni, perché è funzionale sia all'apprendimento sia alla comprensione della cultura scientifica sia alla costruzione di cittadinanza.

Secondo Pietro Danise, «fare teatro scienza a scuola è soprattutto un progetto di relazione e di emozione, perché lo spettacolo teatrale è relazione: devi metterti in relazione con gli altri per arrivare a un prodotto. Che sia una scena o lo spettacolo». Mentre lo costruisci si incontrano numerose difficoltà, a cui gli studenti, non essendo attori, non sono abituati. Soprattutto all'inizio questo genera un po' di sconforto, racconta Danise, poi «cominciano a trovare quelle forme di aiuto reciproco che tu devi insegnare», perché «in scena ogni minuto succedono cose che non vanno come dovrebbero andare, come il compagno che si dimentica la battuta e allora qualcun altro deve intervenire inventando». Quindi devono imparare a gestire l'imprevisto sempre con l'idea di aiutarsi perché hanno un fine comune. L'aiuto reciproco è uno degli aspetti più interessanti del fare teatro. Per l'insegnante è anche un'occasione per «rivolgersi alla collettività, alla classe come entità complessa»²⁷⁵ che sta lavorando insieme per un unico obiettivo e questo contribuisce a «creare un gruppo collaborativo, che si aiuta per arrivare a un risultato»²⁷⁶.

Il teatro sociale, nello specifico, lavora molto sul benessere del gruppo. Claudio Bernardi, professore ordinario di Storia del teatro e dello spettacolo all'Università Cattolica di Milano, lo definisce la «costruzione della persona e della comunità attraverso attività performative».²⁷⁷

²⁷⁴ S. Fruguglietti, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁷⁵ P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁷⁶ *Ibidem*.

²⁷⁷ C. Bernardi, *Il teatro sociale: l'arte tra disagio e cura*, Carrocci, 2004, p.13.

Un laboratorio teatrale ben fatto crea le condizioni per far sì che il gruppo classe funzioni, che non si lasci indietro nessuno, facilita la relazione tra i partecipanti, elimina il tema del giudizio perché l'esperienza non viene mai giudicata in termini di giusto o sbagliato e favorisce l'emergere di potenzialità che durante una lezione normale non vengono fuori. Questo fa cambiare anche la percezione che si ha dei compagni.²⁷⁸

Anche i laboratori di Maria Eugenia D'Aquino hanno, fra gli altri obiettivi, il lavoro di squadra e la coesione del gruppo. E ha funzionato anche quest'anno, quando le attività si sono potute svolgere solo a distanza. «Anche durante il lockdown sono riusciti a sviluppare una capacità di lavorare in gruppo incredibile. Una delle cose che hanno apprezzato di più è stata l'aver scoperto un'affinità con dei compagni e delle compagne che in classe non avevano mai preso in considerazione».²⁷⁹

6.5.2 Ciascuno nel suo ruolo

Pietro Danise racconta che nella sua scuola hanno iniziato a fare teatro scienza perché nei progetti di comunicazione della scienza attraverso gli exhibit mancava ancora qualcosa.

L'exhibit non acchiappava tutti i ragazzi, era comunque una forma di comunicazione della scienza fatta di esperimenti e di laboratori. [...] Alcuni erano abbastanza freddi, magari si coinvolgevano un po' perché vedevano un fenomeno accadere, ma non c'era emozione. E se non c'è emozione l'apprendimento non avviene.²⁸⁰

È importante trovare delle modalità che riescano a toccare le corde di tutti e ad avvicinare materie ostiche anche ai più restii. Le ragioni sono molte, una la fa notare Jacopo Pasotti: «io vorrei che chi legge i miei libri e i miei articoli non sia più spaventata o spaventato dalla complessità di questi temi, che non reagisca semplicemente dicendo “ah io del clima non ci capisco niente, sono tutte frottole”». Perché se non pensi di poter comprendere non potrai mai crederci. Ancora prima di fornire delle conoscenze e magari di convincere l'obiettivo è far acquisire fiducia in sé stessi: «se esci da qua [il MACA] dicendo “anche io che non ho una base scientifica forte posso provare a leggermi un documento [dell'IPCC]” è già un successo clamoroso. Perché quello che abbiamo conseguito non è tanto convincerti di qualcosa ma darti la fiducia in te stesso per cui quella cosa diventa accessibile», spiega Paolo Legato a proposito degli obiettivi delle attività del MacA.

²⁷⁸ M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁷⁹ M.E.D'Aquino, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

²⁸⁰ P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

A scuola è un po' diverso perché bisogna fornire anche gli strumenti, ma a volte si è troppo concentrati su questo invece che sull'inclusione e sulla fiducia nelle proprie capacità, che restano tuttavia elementi essenziali per la formazione e, ancora di più, quando i temi trattati sono di diretto interesse degli studenti, in quanto cittadini e esseri umani.

Silvia Prandoni spiega che il suo obiettivo quando lavora con Maria Eugenia D'Aquino «è appassionare, dare uno stimolo iniziale e la possibilità a qualche studente di capire che ci sono degli aspetti belli e importanti e che tutti possono interessarsene senza dire “ah no, io non ci capisco niente”». Serve creare delle situazioni in cui si possa «essere felici di stare a lezione»,²⁸¹ che non lascino indietro nessuno, e che siano fonte di emozione e divertimento, perché questo porta al consolidamento di un legame con il tema trattato e con la cultura in generale.²⁸²

Il laboratorio teatrale ha fornito agli studenti di Danise nuovi motori per mettersi in gioco e opportunità che in aula non avrebbero avuto. Sono progetti di classe che fanno notare come «[quando utilizzi] forme di comunicazione diverse dall'interrogazione, quei ragazzi che in classe sono apatici e non rispondono si mettono in gioco, sviluppano capacità, mostrando abilità e iniziative che non si possono vedere nelle forme normali di didattica».²⁸³

Questo capita anche alle classi di Bertolini e D'Aquino. Bertolini racconta che per alcuni anni ha utilizzato la metodologia del teatro sociale con continuità in una scuola particolarmente impegnativa di Torino e «ha funzionato anche, e soprattutto, con studenti che di star seduti non ne volevano sapere».²⁸⁴

Silvia Prandoni nota che l'attività con Maria Eugenia D'Aquino «funziona molto per la motivazione, perché i ragazzi vengono resi molto protagonisti e si sentono utili proprio all'interno del lavoro che devono svolgere. Ognuno ha il suo ruolo e potendoci lavorare direttamente diventano più partecipi». Nei gruppi ci sono sempre i leader, racconta, ma l'attività teatrale è molto varia quindi permette a ognuno di esprimere il meglio di sé.

Anche quando dovevano fare uno spettacolo unico, Maria Eugenia era riuscita a dividerli in modo che in ogni gruppo ognuno poteva esprimere il meglio di sé, chi sapeva suonare si

281 P. Olla, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

282 S. Caliarì, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

283 P. Danise, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

284 M. Bertolini, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

occupava di musica, chi ballava si occupava di ballo... in questo modo si sono resi un po' tutti protagonisti in quello che sapevano fare meglio.²⁸⁵

Anche Danise ricorda che era un gioco sottile fare le parti, perché «non tutti i ragazzi accettano di mettersi in mostra», dice, «diversi ragazzi avevano difficoltà ad apparire in scena. Ma il progetto era collettivo e il teatro non è solo scena ma anche luci, musica, regia e ricerca dei materiali». Quindi tutti sono liberi di dare il proprio contributo in una sorta di baratto culturale²⁸⁶ in base alle proprie attitudini e si trova un ruolo (in scena e non) adatto a ognuno.

285 S. Pandroni, Intervista di C. Collà Ruvolo, 2020.

286 Espressione presa in prestito da *Teatro sociale e di comunità*, a cura di A. Rossi Ghiglione, A. Pontremoli, (2018), scheda abbinata a C. Tortone, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018, pubblicato sul sito www.dors.it al link: <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

Conclusioni

7.1 Uno sguardo d'insieme

Secondo l'opinione delle persone intervistate e in accordo con le indicazioni delle Nazioni Unite, la scuola gioca un ruolo fondamentale per la prima sfida che la crisi climatica ci pone:²⁸⁷ ancora prima di trovare soluzioni che possano contenere i danni e cambiamenti nelle fondamenta della nostra società e nel sistema-mondo che possano sradicare la crisi alla fonte, prima dobbiamo imparare a raccontarla.²⁸⁸ Questo implica acquisire gli strumenti sia per capirla dal punto di vista scientifico sia per comprendere nel profondo le cause che hanno portato a questa situazione e le conseguenze socio-economiche che comporta. La scuola dovrà essere il luogo dove acquisire questi strumenti, ma non è solo questo che la rende centrale: fare della crisi climatica un argomento di discussione che una persona incontra fin dall'infanzia è un modo per accorciare le distanze con una crisi che a volte sembra lontana nel tempo e nello spazio.²⁸⁹

Nei capitoli precedenti abbiamo visto come parlare della crisi climatica ponga numerose sfide a livello comunicativo in generale ma anche a livello educativo e didattico. Di seguito ricapitolo le sfide e le esigenze incontrate nel corso di questa tesi.

Gli effetti della crisi climatica possono sembrarci lontani nello spazio e nel tempo e anche le strategie che si possono adottare non hanno perlopiù effetti immediati. Bisogna scegliere la scala con cui affrontare il problema.²⁹⁰ Una delle ragioni è che la crisi ci fa sentire piccoli. Le dimensioni di questa crisi non sono a misura d'uomo, né per la scala temporale né per l'entità della catastrofe a cui si va incontro, questo può renderla difficile da comprendere e generare rassegnazione.²⁹¹

La crisi climatica influenza una grande varietà di aspetti, sia a livello ambientale sia a livello sociale ed economico, interconnessi da relazioni complesse;²⁹² è di fondamentale importanza non limitarsi al discorso sugli aspetti scientifici e tecnici, ma affrontare la sostenibilità globale nei suoi tre pilastri. A scuola finora quando si è parlato di crisi climatica ci si è concentrati di più sugli aspetti ambientali, mentre è essenziale che la crisi

287 Confronta pp.51-53.

288 Confronta p.49.

289 Confronta pp.50-51.

290 Confronta pp.50-51.

291 Confronta pp.64-66.

292 Confronta pp.23-31.

climatica sia un argomento affrontato in tutte le discipline e non resti isolato come se fosse un approfondimento.²⁹³

Per muoversi nella direzione di un miglioramento si può agire a diversi livelli: internazionale, nazionale, locale, individuale. Ogni livello non può essere efficace senza gli altri.²⁹⁴ Come coinvolgere gli animi dei singoli individui senza perdere la dimensione collettiva che caratterizza la crisi, nei suoi effetti e nelle sue soluzioni? Se si predilige, invece, la dimensione collettiva come non far sentire inutili gli individui?

Ciascuno di noi è posto di fronte all'incongruenza tra ciò che facciamo e ciò che sappiamo che andrebbe fatto.²⁹⁵ C'è quindi bisogno di incidere sia sul livello cognitivo sia sul livello emozionale in modo da avere un'influenza sulle azioni, sui comportamenti e sui valori.²⁹⁶ Pertanto per rispondere alla crisi sia nelle nostre scelte individuali sia se saremo chiamati direttamente a prendere decisioni collettive a riguardo, è necessario acquisire conoscenze e consapevolezza ma anche sviluppare competenze sociali e comportamentali.²⁹⁷

7.2 La crisi a scuola

A scuola, stando alle direttive UNESCO, serve parlare di crisi climatica in attività che siano orientate all'azione; sviluppino l'apprendimento autogestito; stimolino il senso critico; promuovano la collaborazione, la consapevolezza di sé e della propria relazione con gli altri, la partecipazione; sviluppino il problem solving; siano multidisciplinari e adatte a cogliere parallelismi e relazioni; lavorino contemporaneamente su apprendimento formale e informale e diventa importante per l'insegnante saper gestire la classe anche in assetto non formale; promuovano lo sviluppo di pensiero partecipativo, sistemico, creativo e innovativo; sviluppino la capacità di comunicare fatti e concetti e con linguaggi diversi.²⁹⁸

In questo contesto ruolo dell'educatore è stimolare e supportare riflessioni; coinvolgere in attività concrete che possano portare a riflessioni su concetti astratti applicabili in nuove situazioni; e sfidare a cambiare la visione del mondo.²⁹⁹

293 Confronta p.55-56.

294 Confronta pp.66.

295 Confronta pp.64-65.

296 Confronta pp.59-60.

297 Confronta pp.68-69.

298 Confronta pp.55-56, 68-69, 80.

299 Confronta p.80.

Ciò che appare chiaro fin da subito è che per raggiungere almeno in parte questi obiettivi la comunicazione a scuola non può avvenire in modo unilaterale come in una lezione frontale, ma necessita di forme di interazione tra chi conduce e i partecipanti e tra i partecipanti stessi, ed è essenziale che tutti i partecipanti siano coinvolti attivamente e che nessuno venga lasciato indietro.

Mantenendo il focus sulla dimensione narrativa all'interno delle attività abbiamo visto tre modi con cui le storie entrano all'interno di attività didattiche sulla crisi climatica.³⁰⁰

Si possono inserire durante lezioni o presentazioni scientifiche per catturare l'interesse e rendere più leggera la fruizione dell'alto contenuto di dati e nozioni che accompagna questo tema. In questo caso si tratta spesso di storie vere o di testimonianze dirette.

Le storie, anche di finzione, possono essere raccontate durante esperienze di laboratori al museo, oppure a teatro o a scuola per veicolare contenuti e messaggi. Questa modalità coinvolge facendo leva sull'emozione. In questi casi è prevista una fase di partecipazione successiva alla narrazione, che può consistere nella sperimentazione di fenomeni oppure in una discussione.

Ma soprattutto possono essere gli studenti stessi a determinare i racconti, intervenendo in prima persona, come negli storytelling partecipativi, negli spettacoli di circo-scienza o in quelli in bilico tra teatro e playdecide, oppure elaborando e raccontando in prima persona le storie, con diversi mezzi (per esempio un racconto, una canzone, una scenetta o uno spettacolo teatrale).

Le storie sono un mezzo che da sempre l'essere umano utilizza per comprendere e spiegare il mondo.³⁰¹ A livello comunicativo, anche nella comunicazione scientifica, sono uno strumento potente perché colpisce l'emotività e l'identità di chi ascolta e per questo vanno sfruttate con cura e ponendosi prima delle questioni etiche.³⁰² Anche in ambito didattico sono molto utili e in particolare possono essere usate quando si affronta il tema della crisi climatica, permettendo di rendere meno pesanti le dense informazioni scientifiche che riguardano il clima e l'ambiente;³⁰³ facilitare l'acquisizione del lessico e di

300 Confronta pp.55-60 e capitolo 6.

301 Confronta capitolo 4.

302 Confronta pp.43-46.

303 Confronta p.57-60.

quegli strumenti scientifici necessari a parlare di crisi climatica;³⁰⁴ contestualizzare e calare il discorso scientifico nella società di oggi (ma anche in quella passata e in quella futura) e capire come scienza, società ed economia si intrecciano (sempre, ma in particolare nelle storie sul cambiamento climatico);³⁰⁵ coinvolgere nell'interesse per la scienza anche chi è convinto di non essere in grado di capirla e chi non ne è appassionato;³⁰⁶ infine, le storie possono contribuire a emozionare e smuovere gli animi tanto da indurre dei cambiamenti nel modo di pensare e di comportarsi.³⁰⁷

In particolare, possiamo notare che queste caratteristiche rispondono ad alcune sfide che ci pone la comunicazione della crisi climatica: aggiungere un contesto storico-sociale agli argomenti scientifici può far emergere la complessità della crisi climatica, facilitare la comprensione dei nessi causa-effetto e far sentire più vicino il problema; poter collegare i dati alle persone permette di coinvolgere emotivamente, può farci sentire più rilevanti anche come individui di fronte alla crisi, può fornire modelli e spunti e portarci a mettere in dubbio il nostro sistema di valori e di comportamenti; parlare delle persone dietro alla scienza e del contesto fa luce sulle dinamiche della comunità scientifica che spesso non sono conosciute ma che sono parte fondamentale della costruzione di cittadinanza scientifica. Ma le storie possono anche essere un momento di divertimento e bellezza e catturare l'attenzione anche di chi non si interessa ai dati. È stato inoltre analizzato in diversi studi come una comunicazione basata sulla narrazione possa anche aiutare a livello di apprendimento, perché le informazioni vengono ricordate più facilmente se rese divertenti o attraenti da una narrazione, in particolare se il loro ruolo nel racconto è centrale.³⁰⁸

Cercando di capire come le narrazioni possono aiutare nella comunicazione sulla crisi climatica sono emersi alcuni elementi.

Il protagonista è tendenzialmente l'essere umano e non la natura perché questo genera immedesimazione e coinvolgimento, ma la scienza che si vuole raccontare dovrebbe avere un ruolo determinante per lo svolgimento della storia.³⁰⁹

Anche se può essere più ostico, l'aspetto scientifico non è da trascurare, perché

304 Confronta pp.57-60.

305 Confronta p.57.

306 Confronta pp.58-59, 61, 89.

307 Confronta pp.38-39 e pp.59-60.

308 Confronta pp.58-59.

309 Confronta pp.46, 61-62, 64.

permette di fornire le conoscenze necessarie per comprendere e spiegare, ed è meglio mescolare aspetti scientifici e non, in modo da affrontare la complessità del tema e coinvolgere studenti con interessi diversi.³¹⁰ In particolare, quando si parla degli aspetti scientifici il linguaggio assume un ruolo molto importante, non deve essere sottovalutato e banalizzato, ma oltre a costruire un lessico appropriato può dare dignità, autorevolezza e fascino alla scienza³¹¹.

Parlare di crisi climatica vuol dire parlare del rapporto dell'essere umano con la natura, visione alle radici della crisi; nell'ottica di arrivare a un cambiamento si suggerisce di non mettere in contrapposizione l'uomo con la natura, ma parlare dell'essere umano come parte della natura, del modo in cui l'uno ha influenza sull'altra e di come esistono comportamenti che hanno conseguenze positive su entrambi.³¹²

Risulta importante cominciare a parlare della crisi climatica senza nascondere la criticità ma senza abbandonarsi ai catastrofismi radicali, perché questo porta demoralizzazione e rifiuto. È invece utile fornire spunti ed esempi positivi soprattutto quando si parla a studenti della secondaria.³¹³ Qualcosa si può fare per limitare il danno e bisogna che sia chiaro, da questo punto di vista le narrazioni si basano spesso sulle azioni individuali. Ma la crisi climatica è una crisi collettiva. È importante sottolineare la necessità e il valore delle azioni individuali ma anche della collaborazione.³¹⁴

Infine, stiamo parlando di un argomento complesso, che mette in relazione luoghi di tutto il mondo, classi sociali diverse, scale temporali incommensurabili fino alla quotidianità della vita di tutti i giorni, esigenze che possono sembrare inconciliabili, differenti visioni del mondo e della scienza; non bisognerebbe ridurre gli argomenti semplificandoli troppo, perché un'eccessiva semplificazione rischia di aumentare la polarizzazione culturale e politica, mentre per arrivare a un miglioramento una delle prime cose da fare è ridurre questa polarizzazione in un'ottica di collaborazione di tutta l'umanità.³¹⁵

7.3 Gli studenti in prima persona

Quando, invece, gli studenti non sono spettatori di un narratore ma sono loro stessi in prima persona a elaborare una narrazione, allora oltre a questi vantaggi portati dalle storie

310 Confronta pp.62-64.

311 Confronta pp.62-63.

312 Confronta pp.35, 63-64.

313 Confronta pp.66-67.

314 Confronta pp.46-49 e p.66.

315 Confronta pp.44-45, 51, 55.

ne emergono altri. I casi che abbiamo analizzato sono molto vari nel modo in cui gli studenti partecipano alla costruzione di storie, ma ci sono molti elementi in comune che possono essere messi in relazione con l'obiettivo di costruire cittadinanza scientifica e di coinvolgere in un atteggiamento attivo verso la crisi climatica.

Raccontare o partecipare all'elaborazione di storie sulla scienza, aneddoti sugli scienziati o sulle scoperte, permette di vedere una nuova dimensione della scienza e di viverla in prima persona o per immedesimazione o perché coinvolti nella proposta di ipotesi e spiegazioni in un ragionamento collettivo. È un modo di fare esperienza della scienza fuori dal laboratorio e di coinvolgere attivamente anche chi non ama numeri ed esperimenti e permette di far scoprire la complessità dell'impresa scientifica.³¹⁶

Gli errori, tanto temuti nelle lezioni scolastiche, diventano risorse, perché divengono spunti per divertirsi, per cambiare punto di vista, per raccontare qualcosa di nuovo, per spiegare un ragionamento o una metafora. Si comprende che gli errori fanno parte di un processo e questo aiuta ad avere meno paura di sbagliare, sviluppare pensiero critico e a far crescere la fiducia nelle proprie capacità di dare un contributo.³¹⁷

Il fatto che gli studenti vengano chiamati in prima persona in una rappresentazione o a intervenire in una discussione pubblica li coinvolge a livello emotivo.³¹⁸ Per far proseguire la storia gli studenti sono spinti a cercare relazioni e parallelismi tra concetti e campi lontani, questo è un allenamento per sviluppare il pensiero sistemico.³¹⁹ Dover intervenire in pubblico o scegliere come raccontare una storia incoraggia a riflettere sul linguaggio e sul significato della terminologia scientifica in modo indiretto e talvolta divertente.³²⁰ In tutti i casi viene promossa l'interazione e il dialogo tra studenti, tra studenti e insegnanti e tra studenti e esperti, quando presenti, coinvolgendo tutti in una rielaborazione attiva e personale del sapere.³²¹

Nonostante le dinamiche di gruppo cambino a seconda delle attività analizzate, si tratta sempre di esperienze collettive in cui vi è la collaborazione tra i partecipanti che sperimentano l'aiuto reciproco per perseguire un fine comune, far proseguire la storia o il ragionamento, prendere delle decisioni, rappresentare un fenomeno o una storia.³²² Questo è importante per la costruzione di cittadinanza scientifica e per superare la

316 Confronta pp.74-75, 90-91.

317 Confronta pp.43, 73-74, 82.

318 Confronta pp. 77, 78, 82, 88.

319 Confronta pp. 77-78.

320 Confronta pp. 62-63, 82-83.

321 Confronta pp. 74-79.

322 Confronta pp. 82, 86-87.

narrazione basata sugli individui singoli che spesso si fa a proposito della crisi climatica³²³.

Al contrario alcuni aspetti sono peculiari dei diversi casi. Ad esempio, quando gli studenti sono coinvolti nella realizzazione di uno spettacolo teatrale possono utilizzare contemporaneamente molti linguaggi diversi, perché questo è proprio del teatro. Ciò fa sì che la rielaborazione sia ancora più completa e che ogni studente possa trovare un aspetto che più gli si addice, si può stare in scena ma si può scrivere il copione, scegliere le musiche o costruire gli oggetti che potranno essere utilizzati per esperimenti o dimostrazioni. Questa modalità permette, dunque, di essere integrata anche con metodologie di tinkering.

Il fatto di essere tutti coinvolti in un'impresa collettiva e di poter partecipare ognuno in base alle sue attitudini può essere un elemento favorevole alla costruzione di cittadinanza scientifica in generale e di consapevolezza per poter agire e partecipare nelle questioni sulla crisi climatica.³²⁴

La partecipazione in una narrazione può avvenire anche attraverso il corpo. A livello esperienziale il corpo è un mezzo di esplorazione dei fenomeni, sia in quanto permette di fare esperienze dirette sia perché si possono riprodurre e comprendere concetti e fenomeni con gesti e movimenti. A livello di scelte espressive e narrative il corpo può essere metafora dell'idea scientifica da rappresentare.³²⁵

Alcune metodologie teatrali sono espressamente funzionali all'inclusione e al benessere del gruppo, lavorando sulla consapevolezza di sé e sulle relazioni con gli altri, che sono aspetti essenziali nella costruzione di cittadinanza.³²⁶

In alcuni casi invece che lavorare sul gruppo classe si lavora con più classi insieme, questo porta con sé un nuovo aspetto: la rottura delle dinamiche del gruppo classe è favorevole alla partecipazione anche di chi in classe non lo farebbe perché non ci sono più pregiudizi, nessuno è l'asino o il saputello, e tutti possono assumere un nuovo ruolo se vogliono.³²⁷

Viene sviluppata l'attitudine a trovare soluzioni ai problemi, in particolar modo questo accade nei casi in cui gli studenti lavorano alla realizzazione di un prodotto di comunicazione e ancora di più alla messa in scena di uno spettacolo teatrale.³²⁸

323 Confronta pp. 6-10, 68-69, 87.

324 Confronta pp. 77-78, 86-91.

325 Confronta pp. 78-79.

326 Confronta pp. 80-82, 86-91.

327 Confronta pp. 87-88.

328 Confronta p. 88.

Quando i laboratori sono estesi con continuità nel tempo e prevedono più appuntamenti e agli studenti è lasciata anche una parte di ricerca individuale di fonti e materiali, cosa che favorisce l'autonomia nello studio e lo sviluppo di un pensiero critico.³²⁹

Chiaramente non mancano le difficoltà dovute al fatto di calare attività di carattere informale all'interno di una struttura formale.

Ciò che risulta necessario nel momento in cui si svolgono attività a scuola è rompere le dinamiche classiche di spiegazione-interrogazione. Lo spazio, per esempio, ha un'influenza sulla partecipazione e sull'interazione degli studenti. L'aula ha un'organizzazione strutturata per la lezione frontale che non aiuta gli studenti né a muoversi liberamente né a comunicare fra loro e a sentirsi a loro agio a parlare con chi dalla cattedra conduce l'attività, quindi molto spesso è necessario spostarsi (per esempio in palestra o in laboratorio) oppure riorganizzarla.³³⁰ Invece, solo raramente il rapporto con i docenti è reso complicato dal fatto che influiscono sulla partecipazione degli studenti o sono troppo legati alla formalizzazione dei concetti. In genere, risulta che la maggior parte dei docenti vive questo tipo di attività con curiosità verso la metodologia e verso gli studenti, di cui possono scoprire lati che a lezione restano nascosti. Quando è il docente a condurre il laboratorio (da solo o con altri insegnanti o con un esperto) porta spunti agli studenti e collabora con loro quando hanno bisogno, invece quando le attività sono tenute da esperti esterni alla scuola gli insegnanti partecipano mettendosi sullo stesso piano dei loro studenti, giocano e imparano con loro. Questo permette di costruire nuovi rapporti in cui non si sente il peso della valutazione.³³¹

Le tempistiche sono di nuovo un punto critico, attività di questo genere necessitano di più tempo rispetto alle lezioni frontali e questo pone il problema se proporle a livello curricolare o extracurricolare. Nelle attività extracurricolari vengono coinvolti tutti gli studenti e non devono essere convinti a partecipare, inoltre percepiscono l'attività come più importante rispetto a quelle extracurricolari. Al contrario, al di fuori dell'orario scolastico, non si lavora con il gruppo classe ma solo con studenti o interessati all'attività o obbligati (per esempio nel caso dei recuperi). Tuttavia in alcuni casi i laboratori hanno tempi troppo lunghi per essere inseriti all'interno delle ore scolastiche.³³²

Le attività al margine tra formale e informale hanno difficoltà dovute al conflitto

329 Confronta pp. 69, 75-76, 86.

330 Confronta p.83.

331 Confronta pp.83-85.

332 Confronta p.86.

intrinseco tra questi due modi di porsi di fronte all'insegnamento e all'apprendimento e le iniziative dall'interno probabilmente non bastano. La grande risposta degli insegnanti a corsi di formazione sulla crisi climatica non solo per i contenuti ma anche per le metodologie di insegnamento è un segno non solo della volontà di conoscerle e portarle in classe ma anche della loro necessità.

7.4 Storytelling e cittadinanza scientifica

Concentrandoci sul contesto scolastico, ci eravamo proposti di scoprire quale ruolo potessero ricoprire le narrazioni all'interno di laboratori sulla crisi climatica e se un'attività informale basata sullo storytelling potesse essere un buono strumento per la costruzione di cittadinanza scientifica.

Da quest'analisi risulta che può essere d'aiuto, per coinvolgere e facilitare l'apprendimento, inserire all'interno delle attività didattiche sulla crisi climatica narrazioni e storie che rendano più gradevole, e talvolta accessibile, la difficoltà dell'argomento e che emozionino con testimonianze e messaggi sull'urgenza di agire, ma anche sul valore delle azioni e dei gesti individuali e sulle possibilità che la società offre per impegnarsi in questo ambito. È essenziale fare attenzione al tipo di narrazione e ai messaggi dietro alle metafore e ai racconti, perché le storie che ci vengono narrate contribuiscono a costruire la nostra identità, il nostro modo di vedere il mondo, e possono costruire legami e comunità.³³³

Le narrazioni hanno la grande potenzialità di allargare gli orizzonti dei dati scientifici alla complessità dei sentimenti, delle persone, della comunità scientifica, della società e del mondo intero, contestualizzandoli e aiutando a comprenderne più profondamente i significati. In particolare, parlando di crisi climatica in laboratori concentrati principalmente sugli aspetti scientifici, occorre una riflessione su come affrontare il tema del rapporto dell'essere umano con la natura e trovare una strategia per superare l'idea di contrapposizione e dominazione verso una nuova prospettiva che li vede come due elementi di uno stesso ecosistema che si influenzano a vicenda.³³⁴

Quando sono gli studenti in prima persona, coinvolti in un ragionamento collettivo, a dover contribuire all'elaborazione di una narrazione entrano in gioco nuovi aspetti. Si interagisce e si partecipa attivamente, collaborando alla realizzazione di un prodotto collettivo. Ognuno contribuisce con una rielaborazione personale in base alle proprie

³³³ Confronta pp.38-39.

³³⁴ Confronta pp.33-35.

attitudini e conoscenze. Significa acquisire consapevolezza di quale possa essere il proprio ruolo in un contesto di comunità che persegue un obiettivo. Ecco che la costruzione collettiva di storie permette di superare il limite delle narrazioni centrate sugli individui e dare spazio alla dimensione collettiva propria della crisi climatica (e della scienza).

Allo stesso tempo si acquisiscono contenuti e si selezionano per individuare tra loro quelli utili a costruire una narrazione. Questo processo attivo elimina uno dei problemi della comunicazione basata sulle narrazioni, ossia il rischio di distorcere i fatti dandone un'interpretazione troppo marcata e influenzando il giudizio:³³⁵ nel momento in cui sono gli studenti a decidere che cosa e come raccontarlo devono porsi loro stessi questo problema, trasformandolo in un'occasione di riflessione utile a sviluppare pensiero critico. Dovendo elaborare una storia non si parlerà solo di dati e scienza ma si dovrà contestualizzare e immedesimarsi, scegliere la forma artistica più adatta e decidere come comunicare.

Tutto questo da un lato aiuta a vivere in prima persona ricerche o scoperte e a mettere in relazione campi lontani, allenandosi ad affrontare la complessità della crisi climatica e del mondo. Dall'altro sembra essere particolarmente adatto a gettare le basi culturali per costruire una cittadinanza scientifica. Ed è necessario nell'ottica (auspicabile) in cui la nostra società si apra a nuove forme di democrazia che coinvolgono più direttamente i cittadini, che quindi dovranno essere informati, consapevoli del proprio potenziale e abituati alla collaborazione e alla partecipazione.

335 Confronta pp.42-43.

Bibliografia e sitografia

Aiello Roberta, “La marcia dei ragazzi sopravvissuti alla strage di Parkland: il coraggio di trasformare il dolore in speranza anche grazie alla forza dei social”, *ValigiaBlu*, 23 marzo 2018.

Alfonsi Leonardo, Ghattas Robert, Gnucchi Alessandro, *Da qui a Maxwell il passo è breve. La prima guida all'animazione scientifica*, Scienza Express edizioni, 2011.

Avraamidou Lucy e Osborne Jonathan, *The Role of Narrative in Communicating Science*, in «International Journal of Science Education», vol.31 (12), (2009).

Ballerini Tosca, Le azioni di Extinction rebellion in difesa di un mondo malato, *Internazionale*, 16 ottobre 2020.

Barbero Alessandro e Leonardi Emanuele, introduzione a J.W. Moore, *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017.

Bardelli Nonino C., “David Quammen, lo scrittore scienziato”, *RivistaStudio*, 21 ottobre 2014.

Beneventi Nicole, “Gli Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile nell'era post Covid”, *Oggiscienza*, 20 agosto 2020.

Bernardi Claudio, *Il teatro sociale: l'arte tra disagio e cura*, Carrocci, 2004.

Bodei Remo, *Immaginare altre vite, Realtà, progetti e desideri*, Feltrinelli, 2014.

Bridle Richard, Sharma Shruti, Mostafa Mostafa, Geddas Anna, *Fossil Fuel to Clean Energy Subsidy Swaps: How to pay for an energy revolution*, International Institute for Sustainable Development (IISD), 2019.

Bruner Jerome, *Actual Minds, possible worlds*, MA: Harvard University press, Cambridge, 1986.

Busch K.C. , *Polar Bears or People? Exploring Ways in Which Teachers Frame Climate Change in the Classroom*, in «International Journal of Science Education», Vol.6, No.2, (2016).

Carrington Damian, “School climate strike: 1.4 million people took part, say campaigners”, *The Guardian*, 19 marzo 2019.

Commissione delle comunità europee, *Memorandum sull'istruzione e la formazione permanente*, Bruxelles, 30 ottobre 2000.

Confavreux Joseph, Lingaard Jade, “Jason W. Moore: «Nous vivons l'effondrement du capitalisme»”, *Mediapart*, 13 ottobre 2015.

Cormick Craig, *Who doesn't love a good story? – What neuroscience tells about how we*

respond to narratives, in «Journal of Science Communication», vol.18 (05), (2019), Y01.

Crutzen Paul, *Albed Enhancement by Stratospheric Sulfur Injections: a Contribution to Resolve a Policy Dilemma?*, in «Climate Change», 77, (2006).

Crutzen Paul, *Geology of mankind*, in «Nature», vol. 415, (2002).

Dahlstrom Michael F. *Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences*, in «PNAS», vol. 111, (2014).

Dahlstrom Michael F., Ho Shirley S., *Ethical considerations of using narrative to communicate science*, in «Science Communication», vol. 34 (5) ,(2012).

Davenport Coral, “Trump Administration Releases Plan to Open Tongass Forest to Logging”, *New York Times*, 24 settembre 2020.

De Giuli Matteo, “Raccontare la scienza, un dialogo tra ricercatori e giornalisti sul significato della divulgazione scientifica e la sua rilevanza culturale”, *Il Tascabile*, 25 novembre 2016.

De Giuli Matteo, Guglieri Francesco, “Alla ricerca del nuovo sublime”, *Il Tascabile*, 16 marzo 2020.

Feinberg Matthew, Willer Robb, *Apocalypse soon? Dire messages reduce belief in global warming by contradicting just world beliefs*, in «Psychological Science Journal», 22(1), (2011).

Flusberg Stephen J. *et al.*, *Metaphors for the War (or Race) against Climate Change*, in «Environmental Communication», Vol.11, No.6, (2017).

Ghosh Amitav, *La grande cecità*, Neri Pozza, Vicenza, 2019.

Giannuzzi Mariaenrica, *A philosophical point of view on the Theory of Anthropocene*, in «Visions for Sustainability», (2016), 5.

Giannuzzi Mariaenrica, “Anthropop. Filosofie non tristi per pensare il cambiamento climatico”, *Effimera*, 2015.

Glaser M. *et al.* *Narrative-based learning: Possible benefits and problems*, in «Communications-European Journal of Communication Research», vol.34(4), (2009).

Gottschall Jonathan, *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, Bollati Boringhieri, Torino, 2014.

Graesser Arthur C. *et al.*, *How does the mind construct and represent stories?*, capitolo in M. Green, J. Strange, T. Brock, *Narrative Impact*, Mahwah, NJ:Erlbaum, 2002.

Greco Pietro, “Potere al popolo”, *BOLive*, 5 novembre 2020.

Greco Pietro, Comunicazione e cittadinanza scientifica, in *Le parole della scienza*,

Comunicare nell'era della conoscenza, Egea, Milano, 2017.

Greenpeace, *Italia 1.5, una rivoluzione 100% rinnovabile per fermare l'emergenza climatica*, 2020.

Guglieri Francesco, *Leggere la terra e il cielo*, capitolo: Amitav Ghosh: «la grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile», Laterza, 2020.

Guidoni Paolo, *A scuola oggi: diritto di capire, diritto di averne voglia – insieme*, in *Attori del sapere* (a cura di Scienza Under 18), Scienza Express edizioni, 2011.

Gutkind Lee, "Three R's of Narrative Nonfiction", *The New York Times*, 17 dicembre 2012.

Hazen Robert M. et al., *On the mineralogy of the "Anthropocene Epoch"*, in «American Mineralogist», vol. 102, (2017).

IEA (International Energy Agency Report), *Sustainable Recovery: world Energy Outlook Special Report in collaboration with the International Monetary Fund*, 2020.

Johns-Putra Adeline, *Climate change in literature and literary studies: From cli-fi, climate change theater and ecopoetry to ecocriticism and climate change criticism*, in «WIREs Climate Change», vol.7(2016).

Katz Yarden, *Against storytelling of scientific results*, in «Nature Methods», vol.10 (11), (2013).

Krzywinski Martin e Cairo Alberto, *Storytelling*, in «Nature Methods», vol.10 (8), (2013).

Laville Sandra , Watts Jonthan , "Across the globe, millions joins biggest climate protest ever", *The Guardian*, 21 settembre 2019. Traduzione di ValigiaBlu.

Legambiente, *Ambiente Italia 1991*, Mondadori, 1991.

Lewis Simon L. e Maslin Mark A., *Defining the Anthropocene*, in «Nature», vol. 519, (2015).

Mancini Flavia, *La scienza in scena. Robotica e società: riflessioni a margine di uno studio di caso*, tesi di Master in comunicazione della scienza "Franco Prattico", 2018.

Mazzoni Guido, *Teoria del romanzo*, il Mulino, 2011.

MIUR, Decreto Ministeriale n. 139. 22 agosto 2007.

Moore Jason W., *Antropocene o Capitalocene? (Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria)*, Ombre corte, 2017.

Naisoo Robin, Fisher Brendan, *Sustainable Development Goals: pandemic reset*, in «Nature», vol. 583, (2020).

Negrete Aquiles, *Science via Narratives. Communicating Science through Literary Forms*,

7th International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST), Cape Town, South Africa, 4-7 December 2002.

Nicola Francesca, "Oltre gli orsi polari", *La ricerca*, num.16, maggio 2019.

Norris Stephen P. et al. *A theoretical framework for narrative explanation in science*, in «Science Education», 89 (2005).

Norris Stephen P. et al. *A theoretical framework for narrative explanation in science*, in «Science Education», 89 (2005).

O'Grady Cathleen, "Jury duty for global warming: citizen groups help solve the puzzle of climate action", *Science*, 29 ottobre 2020.

ONU, *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, 2017.

Olson Robert, *Houston, we have a narrative*, The University of Chicago Press, 2015.

Quaranta Giancarlo, *Conoscenza, responsabilità e cultura: riflessioni sulla comunicazione scientifica*, in «Journal of Science Communication», vol.6 (4), (2007).

Rabinovich Anna, Morton Thomas, Postmes Tom, *Time perspective and attitude-behaviour consistency in future-oriented behaviours*, in «British Journal of Social Psychology», 49(1), (2010).

Rodari Paola, *Learning science in informal environments: people, places and pursuits. A review by the US National Science Council*, in «Jcom» 08(03) (2009).

Romano Angelo, "La California travolta dagli incendi: gli effetti devastanti del cambiamento climatico negli Stati Uniti", *Valigia Blu*, 23 settembre 2020.

Sala Marcello, *Il triangolo teatro-scienza-scuola*, capitolo 3 di *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011.

Sala Marcello, *I nodi della ricerca*, capitolo 5 di *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011.

Sala Marcello, *La scienza è complicata, ma se non lo è non ci divertiamo*, in *Attori del sapere. Un progetto di teatro, scienza e scuola*, (A cura di Scienza Under 18), Scienza Express, Milano, 2011.

Santini Fabrizio, "Apprendimento cooperativo e sviluppo sostenibile", *La Ricerca*, No.16, maggio 2019.

Scannel Leila, Gifford Robert, *Personally relevant climate change: The role of place attachment and local versus global message framing in engagement*, in «Environment and Behavior», (2012), 45(1).

Sengupta Somini, *Protesting Climate Change*, "Young People Take to Streets in a Global

Strike”, *The New York Times*, 21 settembre 2019.

Spence Alexa, Pidgeon Nick, *Framing and communicating climate change: the effects of distance and outcome frame manipulations*, in «Global Environmental Change», (2010), 20(4).

Stoknes Per Espen, *What We Think About Global Warming. Toward a New Psychology of Climate Action*, Chelsea Green Publishing, White River Junction, 2015.

Sturloni Giancarlo, *La comunicazione del rischio per la salute e l'ambiente*, Mondadori Università, Milano, 2018.

Sturloni Giancarlo, “La natura non se la passa tanto bene neppure in Europa”, *Wired*, 28 ottobre 2020.

UN environment programme, Convention on Biological Diversity, *Nature: Humanity at a crossroad, UN warns*, conferenza stampa del 15 settembre 2020.

UNESCO, *Educazione agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile*, versione italiana, 2017.

ValigiaBlu, *Tutto quello che c'è da sapere sul cambiamento climatico*, febbraio 2020.

Vineis Paolo, Cingolani Roberto, Carra Luca, “Ghiacci e oceani: ecco cosa dice il rapporto IPCC”, in *Scienza In Rete*, 1 ottobre 2019.

Wahlquist Calla, Bucci Nino, “‘Chainsaws tearing through my heart’: 50 arrested as sacred tree cut down to make way for Victorian highway”, *The Guardian*, 27 ottobre 2020.

Watts Nick *et al.*, *The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate*, in «Lancet», vol. 394, (2019).

Zimmer Katia, “Gli obiettivi per la salvaguardia della biodiversità non sono stati rispettati ma c'è ancora una speranza”, *National Geographic*, 29 settembre 2020.

Radio

Mercalli Luca a RAI radio 3 nella trasmissione Tutta la città ne parla del 14 marzo 2019.

Rosina Alessandro a RAI radio 3 nella trasmissione Tutta la città ne parla del 14 marzo 2019.

Sitografia - Link controllati l'ultima volta il 27 gennaio 2021

“Facts about our ecological crisis are incontrovertible. We must take action”, lettera pubblicata da *The Guardian*, 26 ottobre 2018:

<https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/26/facts-about-our-ecological-crisis-are-incontrovertible-we-must-take-action>

Baldacci Massimo, *Il laboratorio come strategia didattica*:
https://www.ipsiasar.it/files/Baldacci_Laboratorio.pdf

Carbon Brief: <https://www.carbonbrief.org/mapped-how-climate-change-affects-extreme-weather-around-the-world>

CIFA Onlus: <https://sostenibilmenteente.cifaong.it>

Comune di Bologna: <http://comunicatistampa.comune.bologna.it/2019/consiglio-comunale-approvati-tre-ordini-del-giorno-sullundefinedemergenza-climatica>

Enciclopedia Treccani online: https://www.treccani.it/enciclopedia/lev-vladimirovic-kulesov_%28Enciclopedia-del-Cinema%29/

Enciclopedia Treccani online: https://www.treccani.it/vocabolario/storytelling_%28Neologismi%29/

European Commission: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Environment Agency, *State of nature in the EU, (Results from reporting under the nature directives 2013-2018)*, ottobre 2020:
<https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020/>

Unione Europea sulla strategia Farm to fork:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_885

Greco Pietro, “Giancarlo Quaranta, pioniere dei diritti di cittadinanza scientifica”, 16 dicembre 2015, per Centro Studi Città della Scienza:
<http://www.cittadellascienza.it/centrostudi/2015/12/giancarlo-quaranta-pioniere-dei-diritti-di-cittadinanza-scientifica/>

INDIRE: <https://scuola2030.indire.it>

Institute for Economics and Peace, *Ecological Threat, Register 2020: understanding ecological threats, resilience and peace*, 2020. Disponibile online:
<http://visionofhumanity.org/indexes/ecological-threat-register/>

Internal Displacement Monitoring Centre, *Global Report on Internal Displacement 2020*:
<https://www.internal-displacement.org/global-report/grid2020/>

ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale:
<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita>

ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale:
https://www.isprambiente.gov.it/it/garante_aia_ilva/normativa/Normativa-sull-accesso-alle-informazioni/normativa-sovranaazionale/convenzione_aarhus_25_06_1998.pdf

Legambiente: <https://www.legambientescuolaformazione.it/articoli/le-proposte-di->

[legambiente-la-scuola-2019-2020](#)

MIUR e MATTM:

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/Protocollo_MIUR-MATTM_06122018.pdf

MIUR: <https://www.miur.gov.it/-/presentato-al-miur-il-piano-di-educazione-alla-sostenibilita-20-azioni-coerenti-con-obiettivi-agenda-2030>

MIUR, Linee guida per l'educazione civica:

https://www.istruzione.it/educazione_civica/allegati/Linee_guida_educazione_civica_dopo_CSPI.pdf

National Centers for Environmental Information (NOAA):

https://www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/ocean/yt/12/1880-2020?trend=true&trend_base=10&begtrendyear=1880&endtrendyear=2020

Organizzazione delle Nazioni Unite, *The Sustainable Development Goals Report 2020*, 2020, online: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020.pdf>

Rapporto speciale sul territorio di IPCC, focal point for Italy: <https://ipccitalia.cmcc.it/i-punti-essenziali-di-climate-change-and-land-il-rapporto-speciale-ipcc/>

Ripley Amanda, "Complicating the narratives", *Solution Journalism*, 27 giugno 2018 (aggiornato l'11 gennaio 2019) <https://thewholestory.solutionsjournalism.org/complicating-the-narratives-b91ea06ddf63>

Ritchie Hannah, Roser Max, *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*, in OurWorldInData.org (2017, ultima revisione 2020): <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions#citation>

Segarra Tracey, "The power of story", *Change Agent (Winter)*:

<https://www.comnetwork.org/insights/the-power-of-story/>

Tortone Claudio, "Il Teatro Sociale e di Comunità: un teatro che fa bene alle persone", 21 settembre 2018: <https://www.dors.it/page.php?idarticolo=3182>

Unione Europea: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI28056>

Urdanch B., *Diversi modi di imparare nella società della conoscenza*, Loescher editore: <https://didatticainclusiva.loescher.it/diversi-modi-di-imparare-nella-societa-della-conoscenza.n8046>

WWF: <https://oneplanetschool.wwf.it>

WWF: <https://livingplanet.panda.org/en-us/>

WWF: https://wwf.panda.org/our_work/our_focus/oceans_practice/coasts/coral_reefs/